पर्यावरणीय सरल सुलभ सस्ते उपकरणों के माध्यम से चित्रों सहित
वैज्ञानिक अवधारणाओं की ठोस समझ देने का प्रयास

जुगाड़ी चीजों का वैज्ञानिक स्वरूप



बी.पी. मैथिल

जुगाड़ी चीजों का वैज्ञानिक स्वरूप

- सरल सुलभ और बहुत ही सस्ते उपकरणों का उपयोग।
- प्रत्येक पहलू को चित्रों के माध्यम से समझाया।
- अधिकांश जुगाड़ी मनोरंजक प्रायोगिक खेलों का समावेश।
- प्रत्येक प्रयोग में समस्या रखकर चिन्तन हेतु प्रेरित किया।
- सारगर्भित चर्चा से निष्कर्ष तक बच्चों की प्रमुख भागीदारी।
- प्रायोगिक खेलों में जाने पहिचाने 25 रसायनों का प्रयोग कराया गया।
- अधिकांश प्रत्येक प्रयोग बच्चों द्वारा कराकर देखा गया है।

रचयिता :-

बद्री प्रसाद मैथिल

राष्ट्रपति द्वारा पुरस्कृत शिक्षक

प्रो. रूचिराम सहानी पुरस्कार चण्डीगढ़

लेखक	-	बद्री प्रसाद मैथिल
सहयोर्गी	-	फूलवन्ती मैथिल
चित्रकार	-	स्वयं लेखक
प्रबंधकगण	-	इंदू-विवेक मैथिल

© बद्री प्रसाद मैथिल

प्रथम संस्करण फरवरी 2016/100 प्रतियाँ
सहयोग राशि - 100.00 रु. (सौ रुपये)

प्रिंटिंग प्रेस :- तिरूपति मल्टी एड., इटारसी
फोन. 07572-240021, मो. 9406525366

बड़े भईया का संदेश.....

प्रिय दोस्तों

बच्चों में विज्ञान की ठोस समझ और रूझान केवल ''करके सीखों'' पहल में ही नीहित है। मँहगे उपकरणों और अरूचिकर पाठ्यक्रम के कारण '' करके सीखों'' पहल का वास्तविक क्रियान्वयन नहीं हो पा रहा है। यह सत्य है कि अपने विशाल शिक्षातंत्र में मँहगी वस्तुयें तो दूर की बात है। सस्ती वस्तुओं की पूर्ति होना भी कठिन है। इसलिए मेरा मानना है कि हम या प्रत्येक संस्था अपने परिवेश का अधिक से अधिक उपयोग कर स्वयं बच्चों द्वारा उपकरणों को बनाकर उनके अपने पैरों पर खड़ा होना पड़ेगा। यह सम्भव भी है और हमारे शिक्षाविद् इस ओर प्रयास कर रहे है।

वैसे बच्चों की रूचि पर ही सभी प्रयासों की सफलता निर्भर है। इसलिए मैं इस पुस्तिका के माध्यम से प्रयास में कुछ जोड़ना चाहता हूँ कि अधिकांश प्रयोगों को मनोरंजक और आश्चर्य रूप में ढालने का प्रयास किया है ताकि बच्चों को विज्ञान रूचिकर लगे उनका पर्यावरण के प्रति जागरूकता विकसित हो और उनकी वैज्ञानिक क्रियाकलापों में सहज भागीदारी हो सके।

वैसे प्रयोगों को किसी ढ़ाँचे में बाँधना अच्छा नहीं है। वैज्ञानिक क्रियाकलाप जिससे बच्चें कुछ निष्कर्ष पर पहुँचे, वह एक प्रयोग ही है। एक सरल प्रश्न अथवा समस्या भी एक अच्छा प्रयोग बन सकता है। यदि हम एक उदाहरण लेकर बच्चों को अपने परिवेश से जुगाड़ करने का तरीका समझाकर उनसे कहे कि वे उनके परिवेश की ऐसी बेकार चीजों का संकलन करे जो विज्ञान सिखने में उपयोगी है। एक सप्ताह बाद उनका संकलन देखकर आप हैरान हो सकते है। पर्यावरण के प्रति रूचि केवल क्रिया कलापों के माध्यम से किया जा सकता है। इस पुस्तिक में अपने आस-पास की चीजों से मनोरंजक एवं रूचिकर प्रयोगों का स्वरूप देकर बच्चों को विज्ञान सरल सुलभ बनाने का प्रयास किया है।

इस कार्य पुस्तिका में प्रत्येक उपकरण बच्चों द्वारा अपने परिवेश की सामग्री से निमार्ण किये गये है। जिनका प्रदर्शन भारत के अनेको स्थानों में कर सरल से सरल बनाने की कोशिश की गई है। इसका मुख्य उद्देश्य है कि बच्चों में वैज्ञानिक कौशल एवं दृष्टिकोण विकसित करने के साथ-साथ उनमें सीखने की रूचि उत्पन्न करना है। विज्ञान विषय को एक रूचिकर एवं सरलतम विषय बनाना है।

''जुगाड़ी चीजों का वैज्ञानिक स्वरूप'' मेरी आठवीं पुस्तक है। मेरी चौथी पुस्तक '' 'अपना जेगाड़ी सूक्ष्मदर्शी' मध्यप्रदेश के शालेय वाचनालयों हेतु ''राजीव गांधी मिशन'' द्वारा चयनित की गई है। मुझे पूर्ण विश्वास है कि मेरी यह पुस्तक भी बच्चों में पर्यापरण के प्रति रूचि विकसित करेगी।

बद्री प्रसाद मैथिल
इटारसी
मो. 9406933261, 9425043061

दोस्तो.....

यह सौभाग्य की बात है कि श्री बी.पी. मैथिल की कम लागत के प्रयोगों वाली आठवीं पुस्तक प्रकाशित हो रही है। श्री मैथिल जिन्हें बड़े भईया के नाम से जानते हैं, सारा जीवन विज्ञान शिक्षा से जुड़े रहे। इस यात्रा में उन्हें ढ़ेरो पुरस्कार आदि मिले पर उनके मन तो विज्ञान के सहज सरल सुलभ और कम लागत के प्रयोगों को विकसित करने में था आज उनके पास तीन सौ से अधिक कम लागत के प्रयोग हैं।

बड़े भईया की यह इच्छा रही है कि उनके प्रयोग बच्चों तक पहुँचे। एकलव्य द्वारा इनके इस मंसा के लिए प्रदर्शनी जीप चलाई। बड़े भईया की इस प्रदर्शनी ने गाँवों के स्कूलो में जाकर धूम मचाई। असल में बड़े भईया ने किताबों का संकल्प इन जगहो से उपजी माँग से शुरू हुआ। आपने समूचे भारत में लगभग 200 बार अपने प्रयोगों का प्रदर्शन कर इटारसी का नाम रोशन किया।

अब तक उनकी सात पुस्तकें छप चुकी है। इस संकलन में तीन पूर्व माध्यमिक स्तर पर प्रयोगिक पुस्तिकाएँ , एकलव्य द्वारा प्रकाशित 'अपना जुगाड़ी सूक्ष्मदर्शी' और स्वतंत्र प्रकाशन से 'गुब्बारे-फुब्बारे ' के समस्यात्मक खेल 'शीशियाँ उपयोगी 99 प्रयोग भाग I 'डंडी-डंडे का विज्ञान' और यह ''जुगाड़ी चीजों का वैज्ञानिक स्वरूप'' पुस्तक आपके हाथ में है।

बड़े भईया के पिटारे से अभी नायाब प्रयोगों की किताब तैयार हो रही है। इन सब किताबों की खासियत यह रही है, कि इनमें दिये सभी प्रयोग आसपास की उपलब्ध सामग्री से हो जाते है। ये सभी प्रयोग रूचिकर और वे विज्ञान की किसी अवधारणा को समझने में मदद करते है।

रजनी मेहता

नमिता - प्रमोद मैथिल

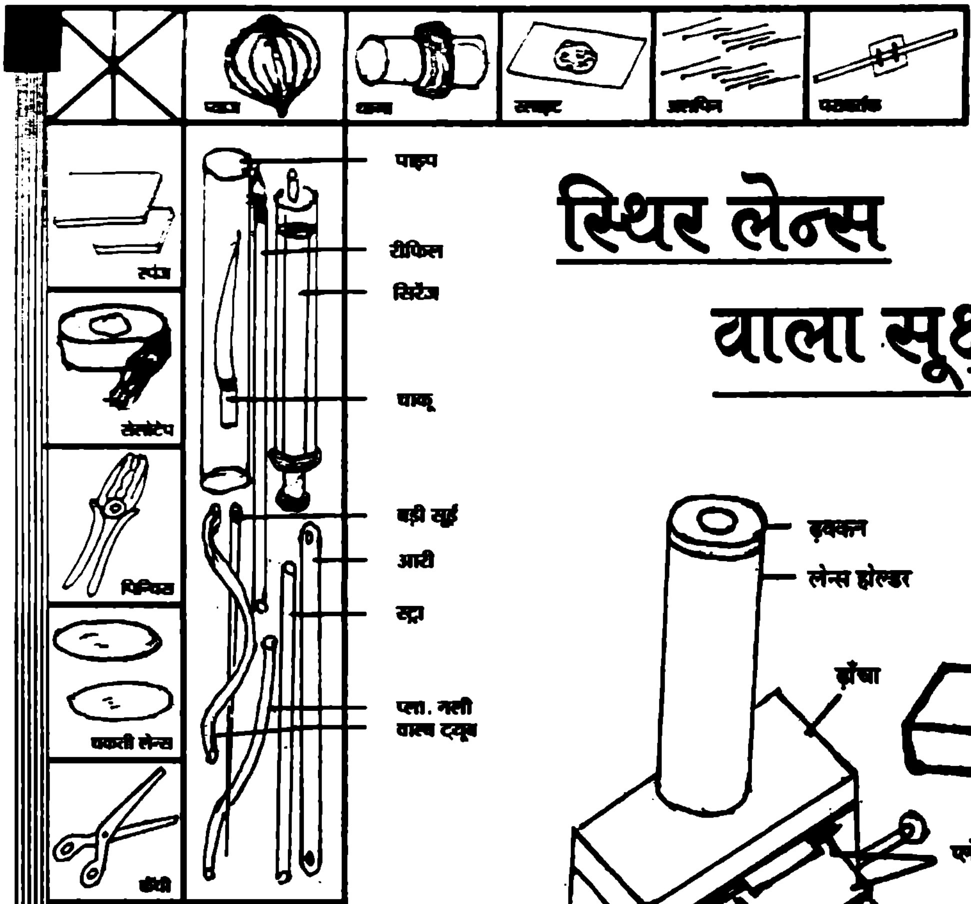
प्रकाशक - प्रकृति इनिशिएटिव्स्

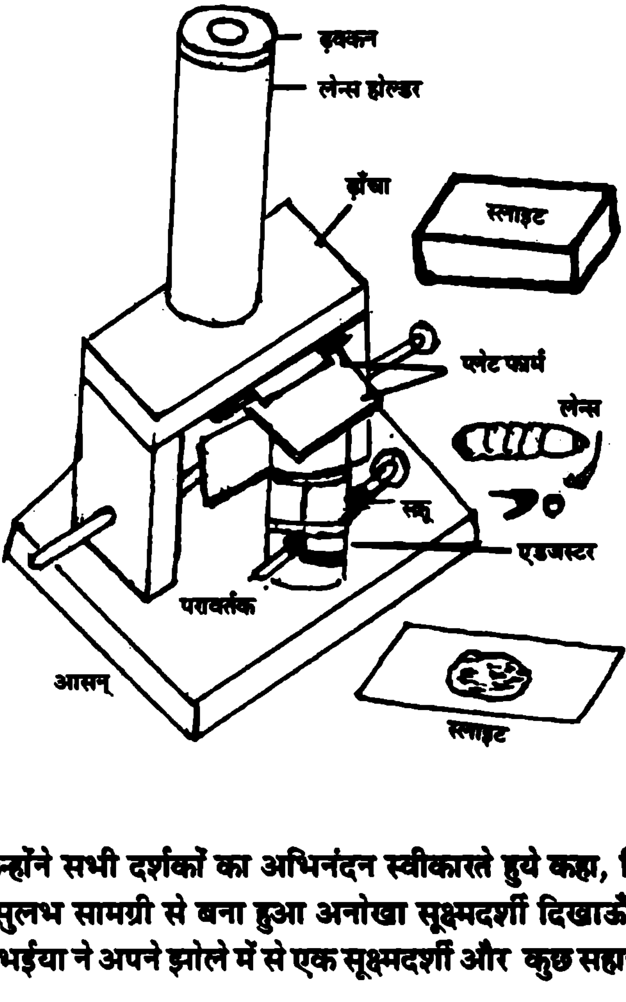
मो. 94244-19871

अध्यायों का पता

अध्याय 1

स्थिर लेन्स वाला सूक्ष्मदर्शी





बड़े भईया मंच आये। उन्होंने सभी दर्शकों का अभिनंदन स्वीकारते हुये कहा, कि मैं आज सरल, सस्ता और आसपास की सुलभ सामग्री से बना हुआ अनोखा सूक्ष्मदर्शी दिखाऊँगा। जिसमें लगभग दो सौ गुना दिखेगा। बड़े भईया ने अपने झोले में से एक सूक्ष्मदर्शी और कुछ सहायक सामान निकालकर टेबिल पर रख दिया।

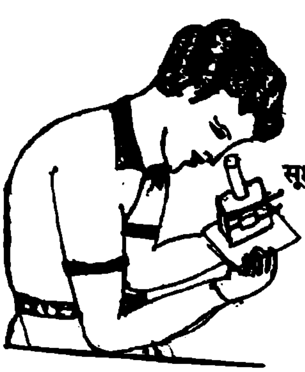
बड़े भईया ने सूक्ष्मदर्शी उठाकर बताया। सूक्ष्मदर्शी सभी को सुन्दर लगा क्योंकि उसमें रंगीन सेलोटेप से सजाया गया था। परन्तु दर्शकों में देखने के बाद आपस में काना फूसी शुरू हो गई क्योंकि यह सूक्ष्मदर्शी उनकी पुस्तकों में सक्ष्मदर्शी के चित्र से भिन्न था।

लता :- बड़े भईया यह सूक्ष्मदर्शी हमारी शाला के सूक्ष्मदर्शी से बिलकुल भिन्न है। प्लेटफार्म एडजस्टर लेन्स होल्डर का तो पता भी नहीं चल रहा है।

बड़े भईया :- लता इस सूक्ष्मदर्शी में सभी अंग है। उन्हें अपनी सुविधा अनुसार बनाया गया है। आप लोगों में परम्परा से हटकर सोचने की क्षमता होना चाहिए। कोई काम और कितने प्रकार से हो सकता है? यह वैज्ञानिक कौशल है। इसमें प्लेटफार्म को ही लेन्स होल्डर स्टेज बनाया गया है और प्लेटफार्म अलग बनाकर एडजस्टर से जोड़ा गया है। हम लेन्स को ऊपर नीचे कर फोकस मिलाने के स्थान पर लेन्स स्थिर रख केवल स्लाइट (वस्तु) को ऊपर नीचे करके फोकस मिलायेंगे ऐसी व्यवस्था की गई है।

सूक्ष्मदर्शी में कोशिकाएं देखना

बड़े भईया ने एडजेस्टर के प्लेट फार्म पर स्लाइट जमाकर और स्लाइट ऊँची नीची कर फोकस मिलाकर बच्चों को बारी बारी से सूक्ष्मदर्शी में देखने के लिये कहा। बच्चें प्याज की बड़ी बड़ी कौशिकाएँ देखकर आश्चर्य चकित हो गये। बच्चों ने लगभग 4 से.मी. लम्बी रचनाएँ देखी।



छात्र सूक्ष्मदर्शी से प्याज की बड़ी-बड़ी कोशिकायें देखते हुये

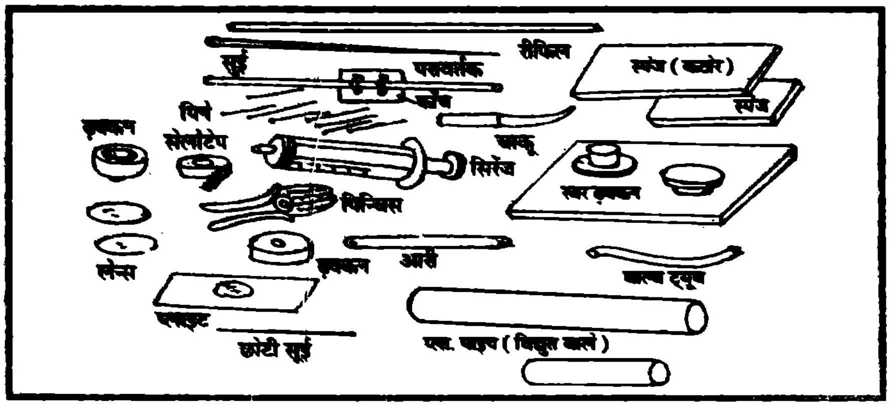
सूक्ष्मदर्शी के अंगो का निर्माण

लता - बड़े भईया हाथ का बना हुआ केवल 50 रू. लागत का इतनी बड़ी कौशिकायें दिखाने वाला सूक्ष्मदर्शी हमने पहले कभी नहीं देखा है। आपसे आग्रह है कि इसकी निर्माण विधि अवश्य बताये। इससे विद्यार्थियों को बहुत अधिक लाभ होगा। वास्तव में शिक्षा क्षेत्र में अच्छी देन होगी।

बड़े भईया ने आग्रह स्वीकारते हुये उन्होंने सूक्ष्मदर्शी के निर्माण का आवश्यक सामान टेबिल पर रखा और कुछ बच्चों को निर्माण कार्य हेतु मंच बुलाया। बच्चों को निर्माण विधि समझाकर उन्हें उनकी भूमिका बताई।

निर्माण :-

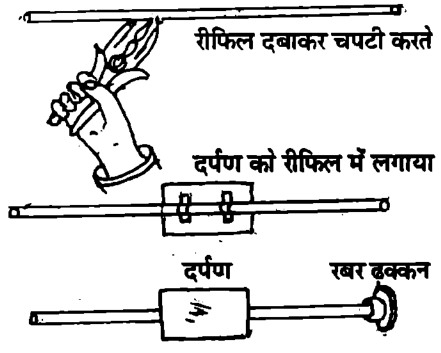
आवश्यक सामग्री



बड़े भईया :- बच्चों, हमें कुछ सहायक उपकरण जैसे परावर्तक सहित सूक्ष्मदर्शी का आसन्, मोती लेस होल्डर, रीफिल पेच सहित एड्जेस्टर, लेन्स होल्डर प्लेटफार्म आदि पहले बनाना पड़ेगा। इन सहायक अंगो को जोड़कर ही हम अपना सूक्ष्मदर्शी बनायेंगे।

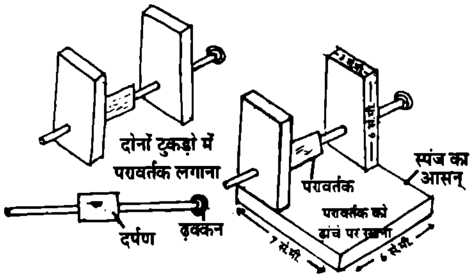
परावर्तक सहित आसन्

एक 8 से.मी. लम्बी खाली रीफिल लेकर उसके बीचोबीच 4 से.मी. लम्बे भाग को प्लायर से दबाकर चपटा करो। उस चपटे भाग पर 4X4 से.मी. दर्पण का टुकड़ा लगाकर पीछे से सेलोटेप से रीफिल में फिक्स करो।



परावर्तक बताते हुये

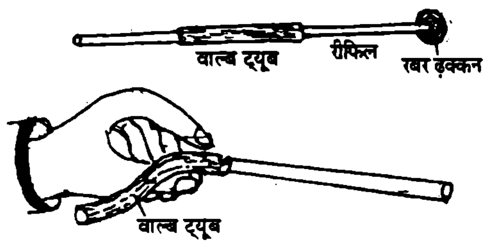
चाकू से 7X6 से.मी. का एक और 6X3 से.मी. के दो टुकड़े कठोर स्पंज के काटो।
दोनों टुकड़ो में चित्रानुसार 2.5 से.मी. ऊँचाई पर बीचोबीच छेंद करो। छेंदो में परावर्तक लगा दो ढाँचे को आसन् पर रख दो। आसन् में नीचे से पिने लगाकर दोनों टुकड़ों को स्थिर कर दो।



रीफिल का परावर्तक बनाकर आसन् में लगाया

रीफिल का स्क्रू बनाओ -

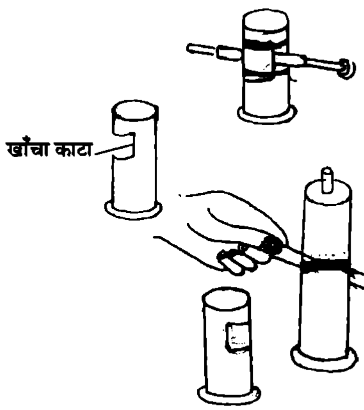
चित्रानुसार 6 से.मी. लम्बी रीफिल या छत्ते की गोल तान का टुकड़ा लो। उसके बीचो बीच 4 से.मी. लम्बा वाल्ब ट्यूब चढ़ा दो। वाल्ब ट्यूब को रीफिल के ऊपर चढ़ाने में कठिनाई होगी इसलिए उसका सिरा तिरछा काट कर नोक बनाकर वाल्ब ट्यूब चढ़ाओं। रीफिल के एक सिरे पर इन्जेक्शन की शीशी का ढ़क्कन सूजे की सहायता से चित्रानुसार लगा दो।



एडजस्टर का चाकू बनाते हुये

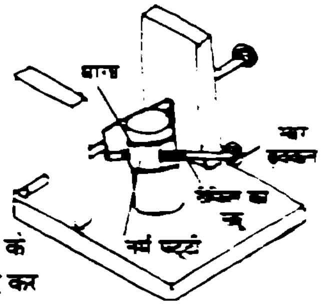
स्क्रू सहित एड्जस्टर बनाओ -

1. सिरेंज का पिस्टन निकालकर खाली नली लो। उसे 4.5 से.मी. लंबाई की चित्रानुसार आरी से काटो। पाइप के कटे मुँह से 1.5 से.मी. नीचे उसके पार्श्वीय तल पर एक खाँचा बनाओ। जिसमें वाल्ब ट्यूब चढ़ी रीफिल घूम सके। खाँचे में रीफिल स्क्रू रखकर ऊपर से नर्म प्लास्टिक पट्टी रखकर ऊपर नीचे धागे से बांधो।
2. आसन् की सामने की किनार से 3.5 से.मी. दूरी पर बीचो बीच सिरेंज के व्यास बराबर छेंद करो।



स्क्रू सहित एडजेस्टर बनाते हुये

उस छेंद में चित्रानुसार पाइप नीचे से डालों और पाइप के कटे भाग रीफिल स्क्रू पुनः फिट करो।

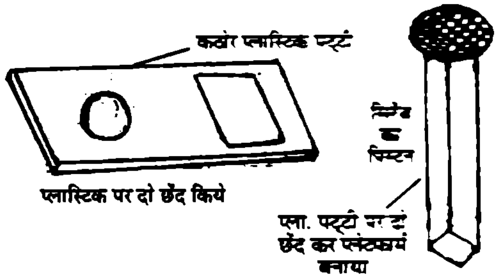


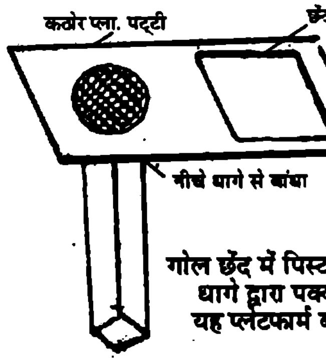
आसन् में पाइप के व्यास बराबर छेंद कर पाइप को पीछे से डाला

प्लेट फार्म और उसका स्टेंड

1. कठोर प्लास्टिक 6X4 से.मी. की पट्टी ली। उसके एक सिरे से 1/2 से.मी. दूरी पर चाकू द्वारा मध्य में 2X2 से.मी. का छेंद करो। छेंद के लगभग 1.5 से.मी. दूरी पर मध्य में एक और छेंद करो। जिसमें से पिस्टन का चौकोन भाग जा सकें।

2. सिरेंज के पिस्टन को 5 से.मी. लम्बा काटा। उसे चित्रानुसार प्लेटफार्म के गोल छेंद में डाल दिया। पिस्टन का गोल बड़ा सिरा प्लेटफार्म के ऊपर जम गया। प्लेटफार्म के नीचे पिस्टन में धागा बाँध कर पक्का कर दो।

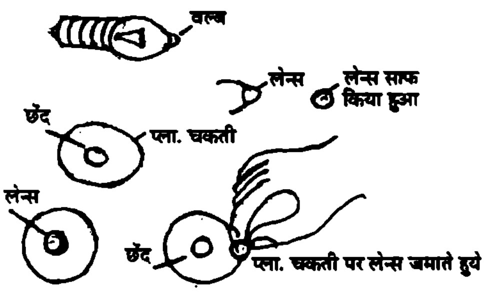




गोल छेंद में पिस्टन डालकर धागे द्वारा पक्का करो यह प्लेटफार्म बन गया

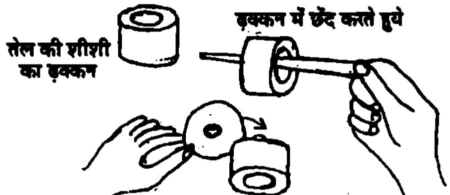
मोती लेन्स और उसका स्टेंड

छोटी बैटरी के वल्ब में चित्रानुसार मोती लेन्स होता है। प्लायर से फ्यूज वल्ब फोड़कर लेन्स निकालो। लेन्स के आसपास का काँच तोड़कर लेन्स साफ कर लो। कड़क प्लास्टिक की चकती काटकर उसके मध्य में गर्म सूजे से लेन्स के बराबर छेंद करो। उस छेंद में बोन फिक्स की सहायता से मोती लेन्स बैठा दो।



छोटे वल्ब से लेन्स निकालकर प्ला. पट्टी पर जमाया

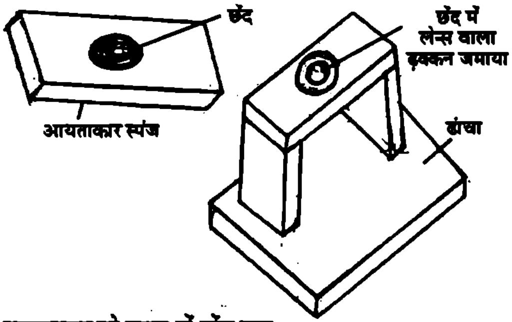
तेल की शीशियों के ढ़क्कन चित्रानुसार अन्य ढ़क्कनों से भिन्न रहते है। उनके मध्य भाग में गर्म सूजे से लगभग लेन्स के बराबर छेंद करो और सीधे ढ़क्कन में लेन्स वाली चकती बैठा दों। लेन्स और ढ़क्कन का छेंद सीध में होना चाहिए।



लेन्स वाली चकती ढ़क्कन में रखते हुये

लेन्स रखते समय ध्यान दें कि लेन्स जिस पहलू का काँच तोड़ते है उस पहलू को भीतर की ओर रखाना है।

6X3 से.मी. का आयताकार स्पंज का टुकड़ा काट कर उसके बीचो बीच चाकू से ढ़क्कन बराबर छेंद करो। लेन्स सहित उल्टा ढ़क्कन को उसमें पूरा नीचे तक बैठा दो। ढ़क्कन सहित स्पंज के टुकड़े को चित्रानुसार दोनों खड़े स्पंजो के ऊपरजमा दो। चारों कोनो में पिने लगा कर उसे पक्का कर दो।
ध्यान रहे कि ढ़क्कन का लेन्स नीचे रहे।



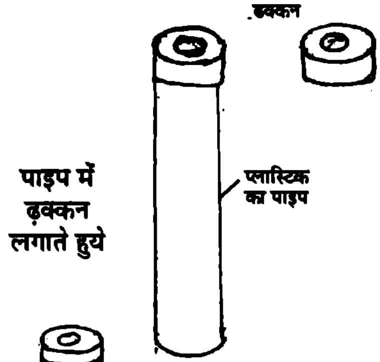
आयताकार के मध्य में छेंद कर लेन्स वाला ढ़क्कन जमाया

चकती लेन्स

आपको दो चकती लेन्स बाजार से लाना पड़ेगा। दोनो लेन्स 4 से.मी. फोकस दूरी और व्यास भी 2.5 से.मी. के होना है। लेन्स बड़े शहरो में ही उपलब्ध हो सकेगे। दोनों लेन्स लगभग 40 रूपये तक आ जायेगे। आपको अच्छे कॉच (इग्लिश लेन्स) के लेन्स खरीदना है।

चकती लेन्स और उनका होल्डर

बिजली फिटिंग का एक 2.5 से.मी. व्यास मोटा 7 से.मी लम्बा पाइप लो। किसी शीशी का प्लास्टिक का ढ़क्कन जो पाइप का ढ़क्कन बन जाये उस बीचों बीच एक से.मी. व्यास का छेंद करो। पाइप में ढ़क्कन लगाकर लम्बाई देख लो। कुल पाइप की लम्बाई सात से.मी. होना चाहिए।

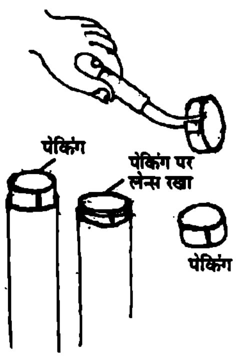


पाइप के दूसरे सिरे के लिए एक 3 से.मी. लम्बा छोटा पाइप में चित्रानुसार बीच में धागे लपेटकर मोटा करो और उसे बड़े पाइप के भीतर आधा डाल दो। बाहर निकले पाइप को मोती लेन्स वाले ढ़क्कन में डालकर देखे, बराबर बैठना चाहिए।



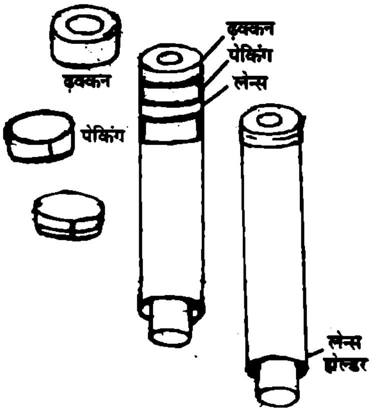
कम व्यास वाला पाइप डालते हुये जो ढ़क्कन में फिट हो जाये

बड़े पाइप से दो टुकड़े एक से.मी. चौड़े कांटो। उनका गोलाई से कुछ भाग कैंची से काटकर निकाल दो। जिससे उनका व्यास कम होकर बड़े पाइप में फिट बैठ जाये।



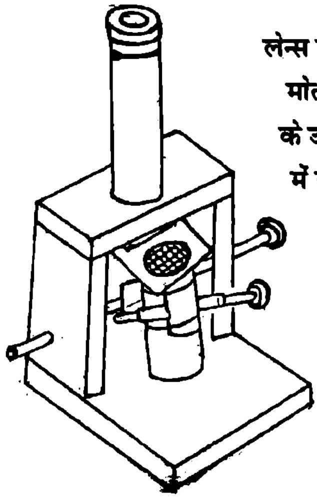
पाइप के टुकड़े को काटकर कम व्यास करना एवं पाइप के भीतर लगाया

पहले बनाये गये कम व्यास के पाइप के छल्ले को बड़े पाइप में लगभग 2 से.मी. भीतर रखो। उस पर 4 से.मी. फोकस दूरी वाला चकती लेन्स को रख दो। लेन्स पर दूसरा छल्ला रखो। उसके ऊपर दूसरा चकती लेन्स रखो। वह लेन्स पाइप के ठीक मुँह पर आयेगा। बाद में ढ़क्कन लगाकर सेलोटेप चारो ओर बाजू में लपेट दो।



चकती लेन्स होल्डर बनाया

सूक्ष्मदर्शी

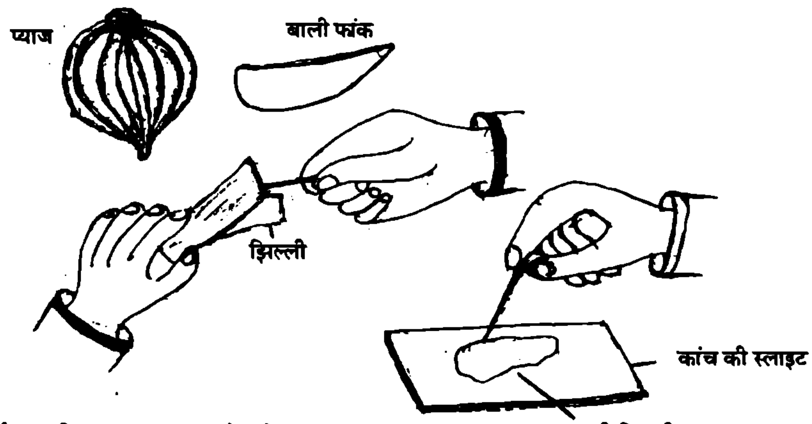


लेन्स होल्डर को मोती लेन्स के ऊपर छेंद में जमाया

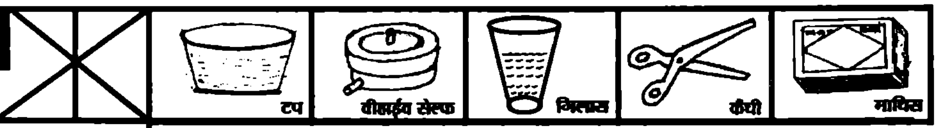
वह आपका चकती लेन्स होल्डर बन गया। इसे आप मोती लेन्स वाले ढ़क्कन पर फिट बैठा दो। लेन्स नीचे प्लेटफार्म पर स्लाइट रखो। परावर्तक को सही करो। ऊपर छेंद में देखते हुये रीफिल स्क्रू घुमाकर स्लाइट ऊँची नीची कर फोकस मिला दो। आपको बड़ी बड़ी कोशिकायें दिखेगी।

पतली पारदर्शी प्लास्टिक पनी की स्लाइड

प्याज को चाकू से चार हिस्सों में कांटो। एक फाँक की झिल्ली सूई से निकाल लो। उसे काँच की स्लाइट पर रखकर पानी से साफ करो। उस पर बहुत ही हल्का सा ग्लिसरीन लगाओ और उसे पानी से साफ कर धूप में सुखालो। उसे पारदर्शी प्लास्टिक की पनी पर सूखी झिल्ली रखों। उसे दो-तीन जगह वोनफिक्स लगाकर चिपका दो। दूसरी पारदर्शी पनी उसके ऊपर रखकर चारो ओर किनोर पर गर्म सूई टोभकर दोनों पनी के किनारे चिपका दो। यह आपकी प्लास्टिक पनी का स्लाइट बन गया।

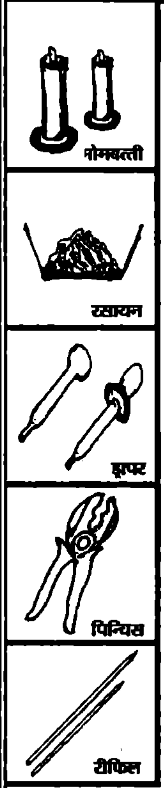


पारदर्शक पनी पर स्लाइट बनाते हुये



अध्याय 2

गैस निर्माण के पर्यावरणीय उपकरण



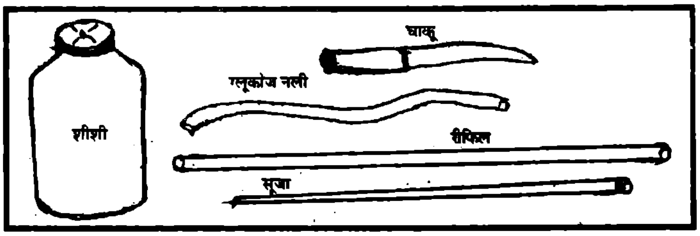
बड़े भईया मंच पर आये दर्शको का अभिवादन स्वीकार किया और कहा कि आज आपको गैसो के निर्माण हेतु सुलभ सस्ते सहायक उपकरणो को आपके ही आसपास की बेकार चीजों से बनवायेगें। क्योकिं ये उपकरणो की चीजें कीमती होने के साथ साथ केवल बड़े शहरों में ही उपलब्ध होती है। जिस से अधिकांश शालायें इनके आभाव में गैस का प्रयोग नही करबाते है।



ऑक्सीजन तैयार करने का पर्यावरणीय ढ़ांचा

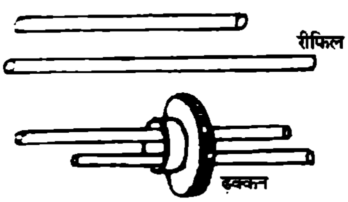
उपकरण के अंगो का निर्माण

आवश्यक सामग्री

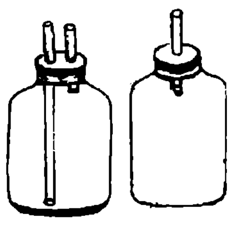


बुल्फ बोतल बनाओ

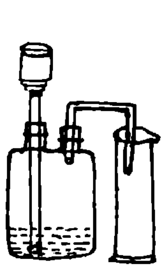
लता ने चाकू चित्रानुसार से छोटे बड़े दो मोटी रीफिज के टुकड़े काटो और इन दोनो रीफिलों के टुकड़ों को सूजे की सहायता से इन्जेक्शन की शीशी के रबर ढक्कन में आर पार कर दिये। ढक्कन को पुन: शीशी में लगा दिया यह आपकी बुल्फ बोतल बन गई। अब आपकी बुल्फ बोतल की दोनों रीफिलों में चित्रानुसार ग्लूकोज नली और स्वनिर्मित थिसिल कीप लगाना है।



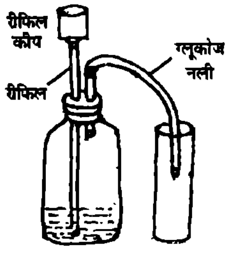
रीफिल काट कर रबर ढ़क्कन में लगाई



रीफिल और इन्जे. की शीशी से बनी बुल्फ बोतल



बाजारू बुल्फ बोतल

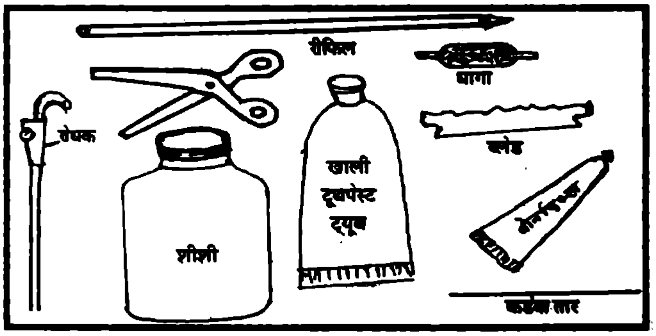


स्वनिर्मित बुल्फ बोतल

कीप, थिसिलकीप और ड्रापिंग कीप बनाओं

विनोद ने कहा कि हम तीनो कीपों को बड़ा सेविंग का बड़ा ट्यूब छोटा टूथपेस्ट ट्यूब मोटी रीफिल का टुकड़ा, ग्लूकोज बाटर लगाने की बेकार नली और उसकी बूंद छोटी बड़ी करने बाला रोधक से बनायेगें। ब्लेड बोनफिक्स धागा और कड़क तार की जरूरत पड़ेगी।

आ
व
श्य
क
सामग्री

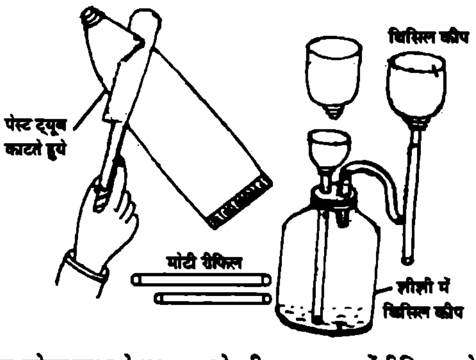




टूथपेस्ट के ट्यूब को काटकर कीप बनाते हुये दिनेश

कीप की निर्माण विधि –

1. विनोद ने बड़े सेविंग प्यूब के मुँह से 6 से.मी. दूरी से काटा और चित्रानुसार उसे फैलाकर कीप का आकार दिया। बाद में एक रीफिल का टुकड़ा डालकर मुँह पर धागे और बोनफिक्स की सहायता से फिक्स कर दिया यह आप की कीप बन गई।



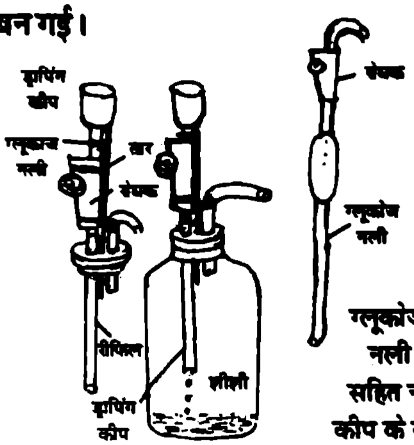
दूथपेस्ट का छोटा ट्यूब से कीप बना उसमें रीफिल जोड़ते

थिसिल कीप का निर्माण

2. पहले की तरह विनोद दूथ पेस्ट ट्यूब (छोटा) को मुंह से 3 से.मी. दूरी से काटकर छोटी कीप का आकार दिया ।उसे धागा और बोनफिक्स द्वारा शीशी में बड़ी मोटी रीफिल को लगा दिया। यह आपकी थिसिल कीप बन गई।

ड्रापिग कीप का निर्माण

विनोद ने चित्रानुसार थिसिल कीप और शीशी की बड़ी रीफिल के बीच में वायुरोधक सहित ग्लूकोज नली को धागे और बोनफिक्स से फिक्स किया ग्लूकोज नली को सीधी खड़ी रखने के लिए कड़क तार को ढ़क्कन में आर पार कर उसके बाजू में बाँधकर ड्रापिंग कीप बनाई।



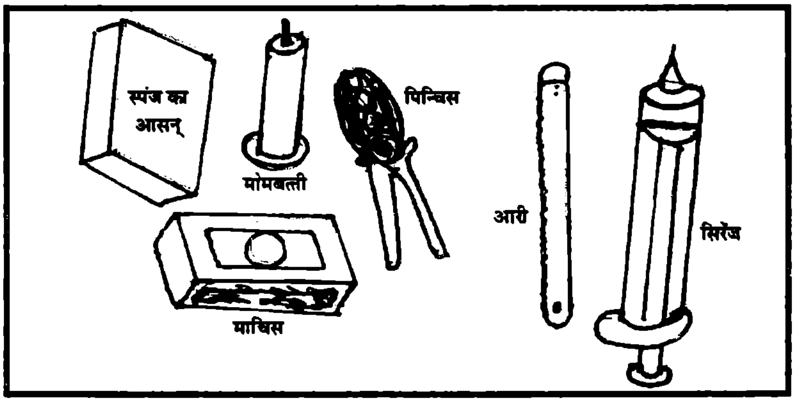
ग्लूकोज लगाने की नली को रोधक सहित नली थिसिल कीप के बीच में लगाई

नपनाघट और बीकर बनाओं

बड़े भईया ने कहा कि 25 ML तक छोटे बड़े नपनाघट बेकार सिरेजों से बना सकते है। बड़े नपनाघट और बीकर के लिए आज कल पावडर आदि के प्लास्टिक के अच्छे पार दर्शक डिब्बे आसपास से प्राप्त हो सकता है। इनसे ये सरलता से बन सकते है।

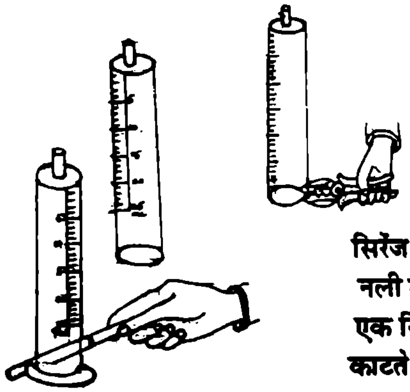
बड़े भाईया ने सिरेंज का नपनाघट निर्माण का सामान टेबिल पर रख दिया।

आवश्यक सामग्री

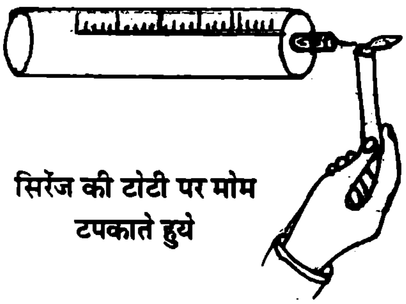


नपनाघट का निर्माण कार्य –

पूजा ने सिरेंज का पिस्टन निकाला और उस नली को सिरे का फैले हुये भाग को आरी (ब्लेड) से काट दिया चाकू से मुँह को साफकर प्लायर से मुँह को एक जगह से चित्रानुसार दबाकर नपनाघट का आकार दिया।



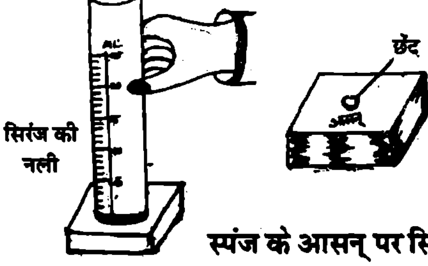
सिरेंज की नली का एक सिरा काटते हुये



सिरेंज की टोटी पर मोम टपकाते हुये

पूजा ने सिरेंज के सूई लगने वाली छोटी नली में जलती हुई मोमबत्ती से मोम टपकाकर सिरा बंद कर दिया। सिरेंज में एक माप अंकित रहते है। उन्हे बनाने की आवश्यकता नही है।

स्पंज के आसन् के मध्य में सूजे ऐसा छेंद करो कि मोम भरी पूरी नली अच्छी तरह से फिट हो जाये नली को फिक्स कर दो।



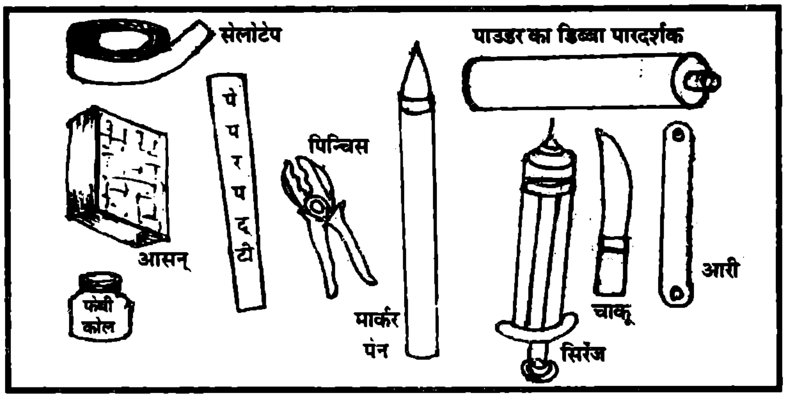
स्पंज के आसन् पर सिरंज की नली जमाते हुये

यह आपका नपनाघट बन गया

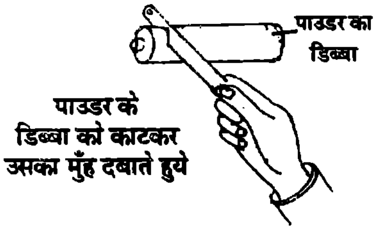
बड़ा नपनाघट बनाओं

मुकेश ने पावडर के डब्बे का बड़ा नपनाघट और बीकर बनाने का आवश्यक सामान सामने टेबिल रख दिया।

बड़ा नपनाघट का आवश्यक सामान

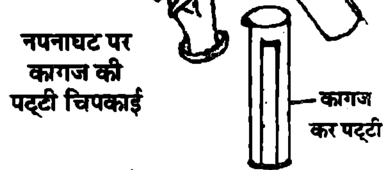


निर्माण विधि –



1. मुकेश ने पार दर्शक पावडर का लम्बा डिब्बा को मुँह के पास से चित्रानुसार काटा और प्लायर से उसके मुँह की एक जगह की किनार दबाकर नपनाघट का आकार दिया।





2. डिब्बो के पार्श्वीयतल पर 1.5 से.मीटर की कागज की चौड़ी पट्टी को लम्बवत् फेवीकोल से चिपकाई।



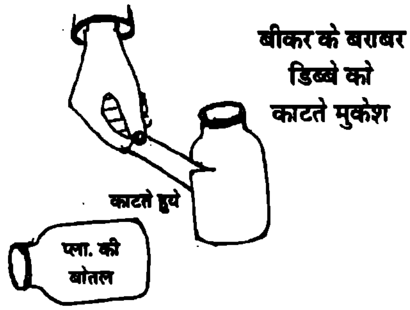
3. डिब्बे में सिरेंज से नापकर 10ML पानी डाला पानी की सतह पर कागज में निशान लगा दिया। इस प्रकार डिब्बे में जितने निशान लग सके लगा दो इन निशानो के बीच 5–5 भाग में विभक्त कर दो। और उनमें अंक अंकित करो। कागज की पट्टी के ऊपर सेलोटेप लगा दो। जिससे द्रव द्वारा कागज की पट्टी खराब नहीं होगी।



4. स्पंज के आसन् में चाकू से डिब्बे के व्यास बराबर आर पार छेंद करो। उसमें बने नपनाघट को बैठा दो नपनाघट बिलकुल लम्बवत् होना चाहिए। यह आपका बड़ा नपनाघट बन गया जिसका अल्पतम माप 2 ML है।

बीकर की निर्माण विधि

मुकेश के लगभग बीकर के व्यास वाला गोल पारदर्शक कड़क प्लास्टिक में बोतल या डिब्बा लो उसके तल से 8 से.मीटर ऊँचाई से बराबर गोलाई से काटो चाकू से उसके मुँह की किनार साफ करो।



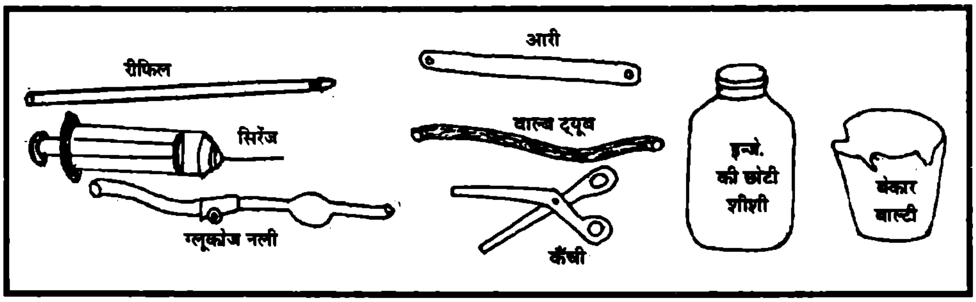


मुकेश ने डिब्बे के मुँह की किनार को एक जगह से नपनाघट के समान प्लायर (पिन्चिस) से दवा कर बीकर का आकार दिया। सिरेज से नापकर पानी बीकर डाल डालकर उसके पार्श्वीय सतह पर निशान लगाओं इस प्रकार बीकर में 50. 100. 150. 200 और 250 एम एल निशान लगा कर अंक अंकित करो। यह आप बीकर बन गया।

निकास नली, टप और ड्रापर बनाओं

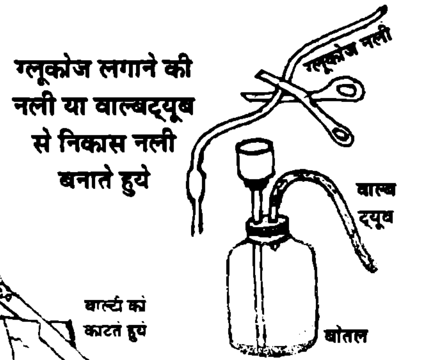
बड़े भईया ने निकासनली टप और ड्रापर के निर्माण का सामान टेबिल पर रख दिया।

आवश्यक सामग्री



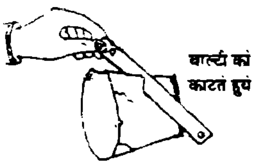
निकासनली का निर्माण

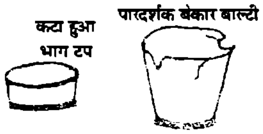
दिनेश ने काँच की निकास नली की जगह ग्लूकोज लगाने की बेकार नली या वाल्व ट्यूब का उपयोग किया। उसने नली कैची से काटकर शीशी की रिफिल में चढ़ा दी यह निकास नली बन गई।



टप का निर्माण

लता ने काँच के टप की जगह पारदर्शक प्लास्टिक के बेकार बर्तन का उपयोग किया। उन्होंने प्लास्टिक की बेकार छोटी बाल्टी जिसका तल अच्छा हो । उसे तल से लगभग 20 से.मीटर ऊपर से काट कर टप बनाया।

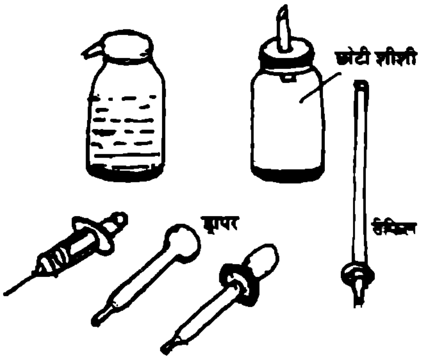




बेकार प्लास्टिक बाल्टी से टप बनाते हुये

ड्रापर

आँख कान और अन्य दवाओं के साथ भिन्न भिन्न प्रकारके ड्रापर आते है वे हमें सरलता से प्राप्त हो जाते है क्योकि वे दवा खत्म होने के बाद बेकार हो जाते है उनके कुछ चित्र दिये जा रहे है।



आँख कान और अन्य दवाओं के साथ ड्रापर आते है उनके चित्र



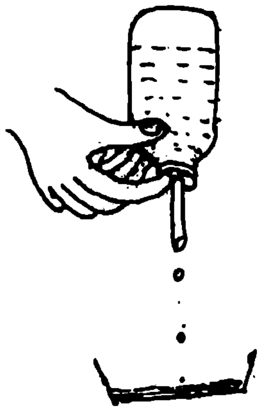
रीफिल से ड्रापर का उपयोग करते हुये

रीफिल से ड्रापर बनाओ –

खाली रीफिल को द्रव में डुबाकर ऊपरी सिरे पर अंगुली रखकर बंद कर दो। द्रव रीफिल में आ जायेगा। आप धीरे धीरे अंगुली ढीली करो बूंद बूंद टप में गिरेगी यदि आप रीफिल के नीचे का सिरा तिरछा काट दे तो बूंद बड़ी गिरेगी।

इन्जेक्शन की शीशी का ड्रापर

2. इन्जेक्शन की छोटी शीशी के ढक्कन में खाली रीफिल चित्रानुसार डाली और इसकी नीचे के सिरे तिरछा काटों। आपका ड्रापर बन गया शीशी में द्रव भरो उल्टी करों ।ढक्कन में दबाव से बूंदे गिराओं।



इन्जेक्शन की शीशी का ड्रापर का उपयोग करना



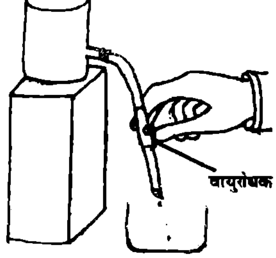
सिरेंज द्वारा ड्रापर का उपयोग करते हुये

सिरेज द्वारा ड्रापर का काम –

छोटी सिरेंज सूई सहित भी अच्छा ड्रापर का काम करता है परन्तु सिरेज आड़ी करके पिस्टन दबाने में एक रूपता होना चाहिए। जब ही एक सी बूंद गिरेगी।

ग्लूकोज लगाने की नली से ड्रापर

ग्लूकोज लगाने की नली और उसमें लगे वायु रोधक से भी अच्छा ड्रापर चित्रानुसार बन सकता है। रोधक द्वारा छोटी बड़ी समान बूंदे गिरा सकते है।

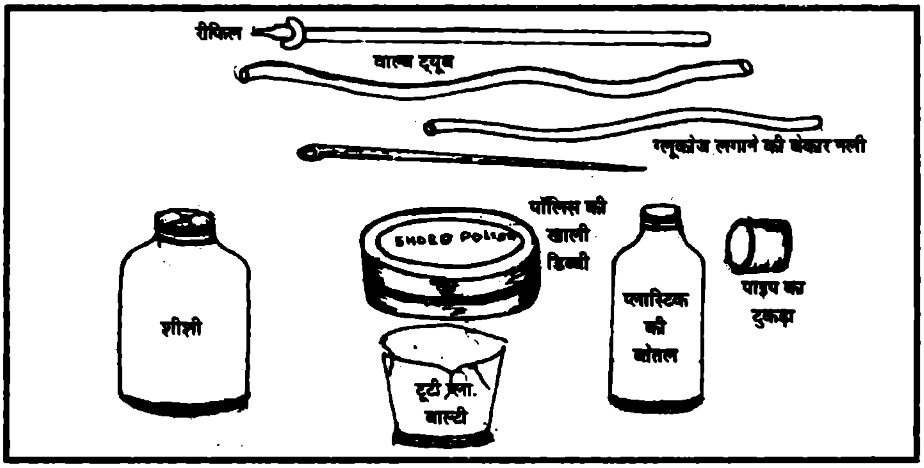


ग्लूकोज लगाने की नली से ड्रापर के समान उपयोग करते

बीहाईव सेल्फ या टॅंड या चूल्हा बनाओं

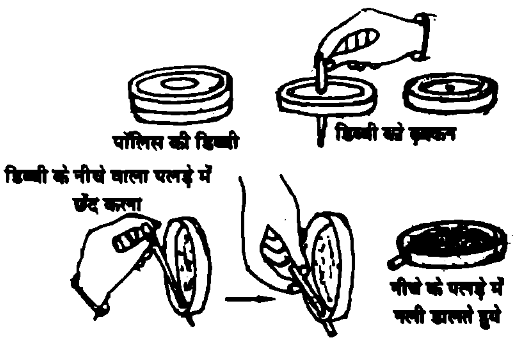
बड़े भईया ने कहा बीहाईव सेल्फ बतलाते हुये कहा कि यह बनी हुई गैस को गैसजार में सरलता से एकत्रित करता है। हम बीहाईव सेल्फ को जूता पालिस की बेकार डिब्बी से बनायेगें। उन्होने बीहाईव सेल्फ बनाने का आवश्यक सामान टेबिल पर रख दिया।

आवश्यक सामग्री

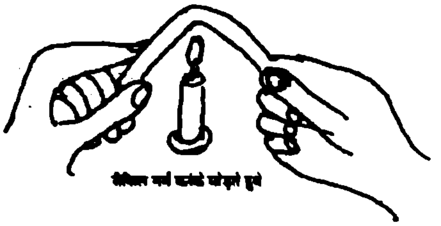


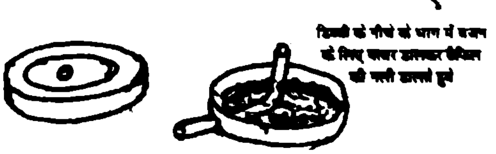
निर्माण विधि –

पूजा ने पालिस की डिब्बी का ढक्कन निकाला ढ़क्कन के ऊपर बीचोबीच और दूसरे पलड़े की बाजू वाली सतह पर नीचे की ओर रीफिल के व्यास बराबर छेंदो को कील और हथौड़ी से किये।



पॉलिस की डिब्बी में बीचोबीच ऊपर के पलवे और नीचे के पलवे में बाजू में छेंद करते हुये

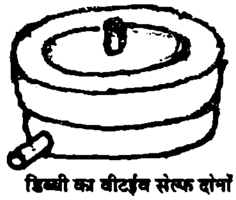




रीफिल मोड़कर ढ़क्कन के निचले पलड़े में डालकर कुछ कंकड़ डाले

विनोद ने मोमबत्ती से गर्म करके रिफिल को ऐसा मोड़ा कि वह डिब्बी के दोनो छेंदो में चली जाये। रीफिल नीचे वाले पलड़े के छेंद में डालकर चित्रानुसार रख दी पलड़े में पानी में डूबने के लिए केकड़ भर दिये।

लता ने डिब्बी के ढक्कन के मध्य छेंद में रीफिल का सिरा भीतर से डालकर ढक्कन लगा दिया धागा और बोनफिक्स दोनों छेंदो में रीफिल चित्रानुसार फिट कर दिया ऊपर ढक्कन में ज्यादा निकली हुई रीफिल ब्लेड से काट दिया।



डिब्बी का बीहाईव सेल्फ दोनों छेंदो में रीफिल डाली

डिब्बी में ढ़क्कन ऐसा लगाया रीफिल मध्य छेंद में आ जाये

मुकेश ने प्लास्टिक पाइप का टुकड़ा (जिसमें शीशी का मुंह फिट बैठ जाये) डिब्बी के ढक्कन पर ऐसा रखो कि उसमें बना छेंद पाइप के बीचो बीच आ जाये। सेलोटेप और बोनफिक्स लगाकर पक्का कर दो और और शीशी उल्टी रखकर देख लो।

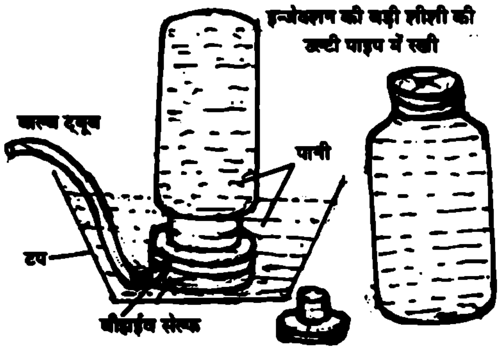


डिब्बी के ढक्कन के छेंद पर प्लास्टिक पाइप रखा



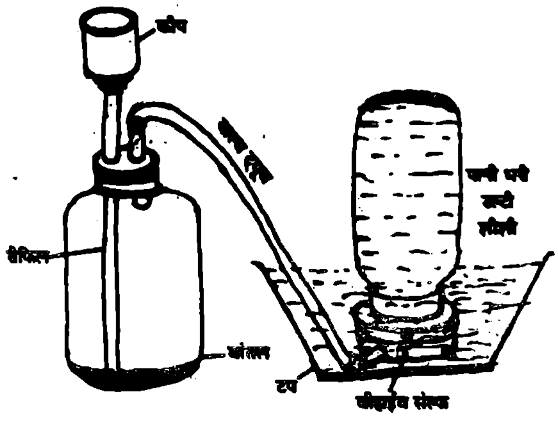
डिब्बी की बाजू में निकली रीफिल में
वाल्ब ट्यूब की नली लगा दो।

पूजा ने बाजू के छेंद की रीफिल का सिरा ब्लेड से तिरछा काटकर नली में वाल्ब टयूब लगा दिया पूजा ने कहा कि यह आपका बीहाईव सेल्फ बन गया। पानी भरे टप में रखकर गैस शीशी में इक्कठी कर सकते है।



बड़े भईया-गैस निर्माण के पूरे उपकरण में केवल गैस इकट्ठी करने के लिए गैस जार शेष है यहाँ हम गैसजार की जगह इन्जेक्शन की बड़ी शीशियों का उपयोग कर रहे है जिनका मुँह बीहाईव सेल्फ के पाइप में फिट बैठ जाये।

इन्जेक्शन की बड़ी शीशी का गैस जार की तरह
उपयोग करते हुये



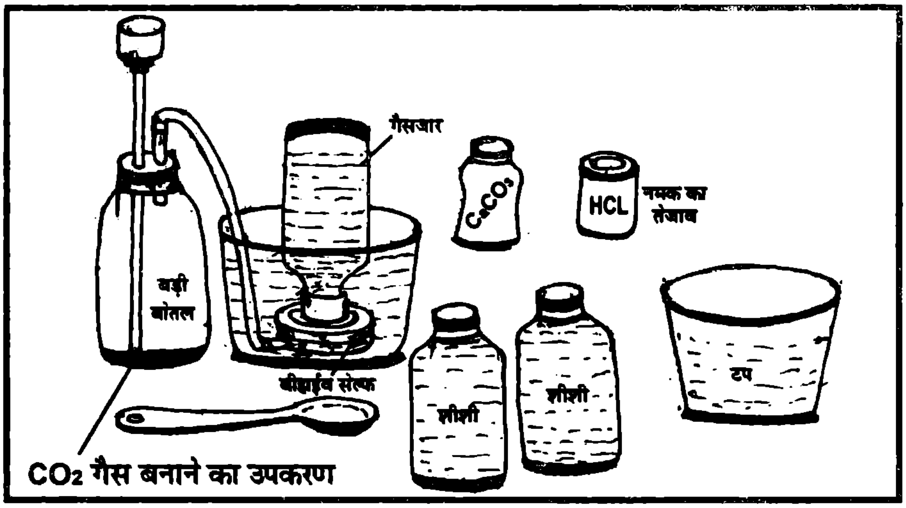
कार्बनडाई आक्साइड गैस तैयार करने का उपकरण

बड़े भईया के निर्देशनुसार लता और विनोद ने गैसे बनाने का उपकरण तैयार किया सभी दर्शको को उपकरण एक अजुबा चीज लग रही थी। लता और विनोद उपकरण देख कर बहुत खुश हो रहे थे। क्योकिं उन्होने पहली बार अपने हाथो से बेकार चीजो द्वारा से उपयोगी सरल उपकरण बनाया था। दर्शको ने इसी उपकरण से कार्बन डाईआक्साइड गैस बनावाने का आग्रह बड़े भईया से किया।

कार्बन डाई आक्साइड गैस बनाना

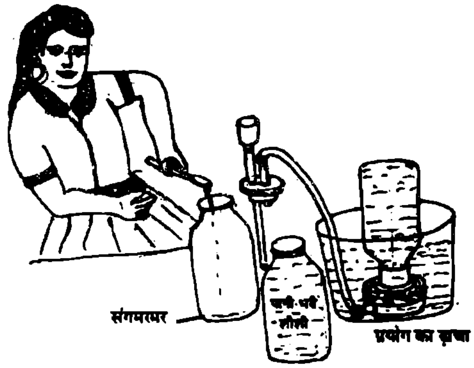
बड़े भईया ने दर्शको का आग्रह स्वीकार किया और पूरा उपकरण रसायन और अन्य आवश्यक सामान टेबिल पर रखा। उनहोंने पूजा और मुकेश को बुलाया।

आवश्यक सामग्री



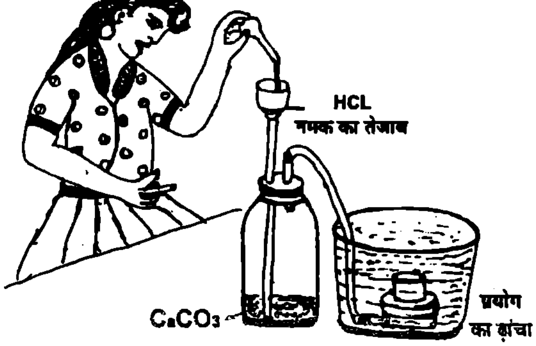
निर्माण विधि –

पूजा ने उपकरण के टप में तीन चौथाई पानी भर दिया और तीन लम्बी शीशियों में पानी भर कर रख ली। उपकरण की बोतल का ढक्कन खोल कर 10 ग्राम पिसा संगमरमर डाल कर ढक्कन लगा दिया।



शीशी में केल्सियम कार्बोनेट डालते हुये

पूजा ने थिसिल कीप से इतना हाईड्रोक्लारिक एसिड (नमक का अम्ल) शीशी में डाला कि शीशी का पूरा संगमरमर उसमें डूब जाये। कुछ समय बाद दोनो रसायनो में क्रिया शुरू हो गई।



थिसिल फनल से नमक का तेजाब डालते हुये

शीशी में होने वाली रसायनिक क्रिया दर्शको को साफ दिख रही थी। बाद में वीहाईव सेल्फ के पाइप में बुलबुले आना शुरू हो गया । बुलबुले देख कर दर्शकों में कौतूहल मंच गया उन्हें बहुत खुशी हो रही थी।



वीहाईस सेल्फ में छेंद पर से बुलबुले निकलते हुये

निर्माण विधि –

कुछ बुलबुले निकलने के बाद मुकेश ने एक पानी भरी शीशी के मुँह पर अंगूठा लगाकर उसे उल्टाया और उल्टी शीशी को पानी के भीतर ले जाकर बीहाईव सेल्फ के पाइप में जमा दी । शीशी में बुलबुले ऊपर जाते दिखने लगे।



मुकेश शीशी में गैस इक्ट्ठी करते हुये

धीरे धीरे शीशी का पूरा पानी टप में चला गया। पूजा ने बताया कि पानी की जगह कार्बन डाई आक्साइड गैस ने ले ली। उन्होने जल्द वह शीशी को टप से निकलकर सीधी रखी और ढक्कन लगा दिया और दूसरी पानी भरी शीशी को पहले की तरह उल्टा कर टप के पाइप में जमा दी।



पूजा दूसरी पानी भरी शीशी को उल्टी बीहाईव सेल्फ पर रखते हुये

इस प्रकार मुकेश और पूजा ने तीन शीशीयों में कार्बनडाई आक्साइड गैस भर ली, अभी भी बुलबुले आ रहे थे। परन्तु मुकेश रसायन वाली शीशी का ढक्कन निकाल दिया बुलबुलें निकलना बन्द हो गये।



गैस शीशी में भरा जाने के बाद मुकेश रसायन वाली शीशी का ढ़क्कन खोलते हुये

कार्बन डाईआक्साइड गैस हवा से भारी होने के कारण पुस्तकों में पानी के अध+ विस्थापन विधि द्वारा नहीं बनाकर सीधे गैसजार में बनाते है। परन्तु उस विधि में छात्र-छात्राओं को यह मालूम नहीं होता है कि गैसजार गैस से भर गया है। इसलिए इस विधि से गैसे बनाई गई है। गैस बनती है क्योंकि वह गैस पानी से हल्की है।

कार्बन-डाई आक्साइड गैस के गुण धर्मो की परख

कार्बन डाई आक्साइड गैस भरी शीशी के मुँह के पास जलती तीली ले जाये। तीली मुँह के पास जाते ही बुझ जाती है। इससे स्पष्ट होता है कि यह गैस आग बुझाने वाली है।



गैस भरी शीशी पर जलती तीली ले जाते हुये



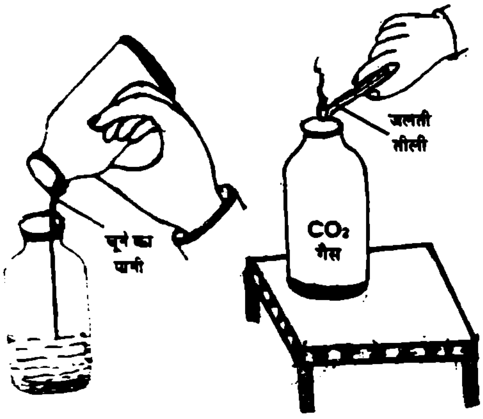
गैस भरी शीशी में चूने का पानी डालते हुये

कार्बन डाई आक्साइड गैस भरी शीशी में एक तिहाई चूने का रंगहीन पानी डालो और हिलाओ पानी दूधियाँ हो गया इससे स्पष्ट होता है कि यह गैस चूने के रंगहीन पानी को दूधियां करती है। अर्थात् यह कार्बनडाई आक्साइड गैस है।

कार्बन डाई आक्साइड गैस भरी शीशी में एक तिहाई फिनॉफ्थलीन का गुलाबी सूचक घोल डालो और शीशी हिलाओं । सूचक घोल रंगहीन हो जाता है। इससे स्पष्ट होता है कि यह गैस अम्लीय है। क्योंकि फिनॉफ्थलीन का गुलाबी सूचक घोल को अम्ल रंगहीन करता है।



गैस वाली शीशी में गुलाबी सूचक घोल डालकर हिलाते हुये



गैस भरी शीशी खुले मैदान में कुछ घंटे रखने के बाद परीक्षण करते

कार्बन डाई आक्साइड गैस भरी शीशी टेबिल पर रखकर ढक्कन खोल दो। लगभग 3 घंटो बाद जलती तीली से पुनः परीक्षण किया वह बुझ गई अर्थात् शीशी में गैस है। इससे स्पष्ट होता है कि गैस हवा से भारी है। यदि हल्की होती तो शीशी में गैस की जगह हवा होती।

बच्चों ने पहली बार स्वयं अपने हाथों से गैस बनाई एवं उसका परीक्षण कर गुण धर्मो को पहिचाना था। जिससे उन्हें अत्यन्त प्रसन्नता हो रही थी।

...का एक दर्शकों में से एक प्रश्न उठा यदि गैस उष्मा देने पर बनती है । तो क्या उसका सरल ... उपाय है ?

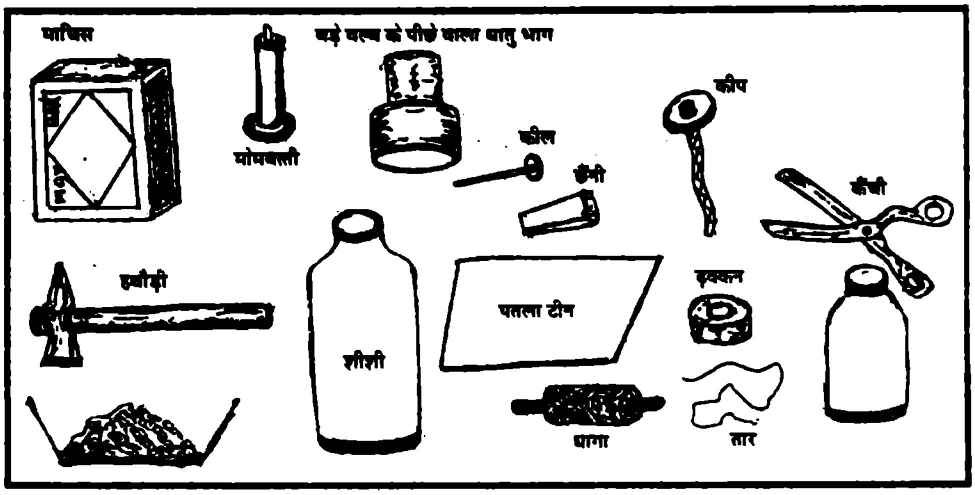
बड़े भईया-आप सबकी उत्सुकता देखकर खुशी हुई। अधिकांश गैसे उष्मा देने पर ही बनती है उष्मा देकर गैस निर्माण में स्पिरिट लेम्प स्टेड और फ्लास्क जैसे खर्चीले उपकरणों की जरूरत पड़ती है।

हम इन्हे सरल और सस्ते बनायेगे। हम स्पिरिट लेम्प की जगह घासलेट का तेल से जलने वाली बिना धुआँ वाली चिमनी और उसका स्टेण्ड बनायेगे।

बिना धुआँ वाली चिमनी

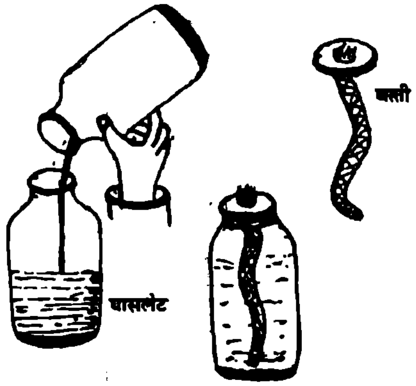
बड़े भईया ने बिना धुआँ की चिमनी बनाने का सामान टेबिल पर रख कर दिनेश मुकेश पूजा और लता को मंच पर बुलाकर निर्माण विधि समझाई।

आवश्यक सामग्री

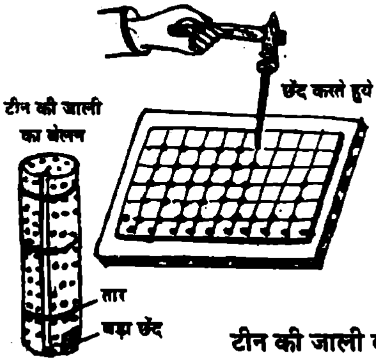


निर्माण विधि –

लता ने इन्जेक्शन की बड़ी शीशी में तीन चौथाई घासलेट का तेल डाला। एक टीन की शीशी के मुँह बरावर चकती में बीचोबीच कील से छेंद कर उसमें बीक डाली। बीक तेल के भीतर कर चकती शीशी के मुँह पर रख दी। इन्जेक्शन की शीशी का धातु वाला ढ़क्कन टीन की चकती पर रख दिया।



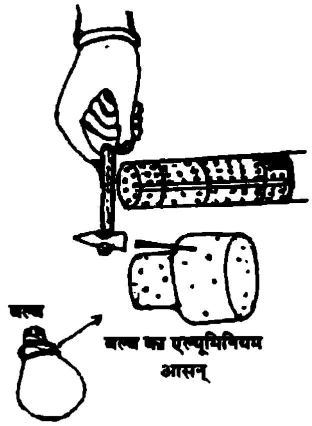
शीशी में केरोसिन का तेल डालकर बीक डाली



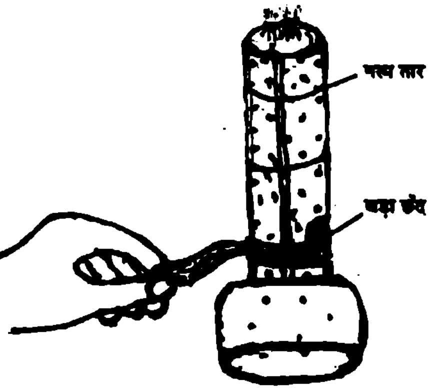
टीन की जाली बना कर उसे बेलनकार बनाई

दिनेश ने बेकार सैल के ऊपर का टीन निकालकर उसमें से 6X4 से.मीटर का टुकड़ा छैनी से काटा। टीन में चित्रानुसार लाइने खींचकर कील से छेंद किये। बाद में टीन को बेलनाकार करके दो तीन जगह तार बाँध दो। बेलनाकार की लम्बाई 6 से.मी. हो । बेलन से नीचे के सिरे चित्रानुसार एक बड़ा छेंद बनाओ।

पूजा ने फ्यूज बड़े बल्ब का एल्यूमीनियम वाला भाग निकालकर उसके गोलाई वाले भाग में चित्रानुसार कील से छेंद किये। पोगली का एक सिरा उसमें चित्रानुसार जमाकर नर्म तार से लपेट कर उसे फिक्स किया।



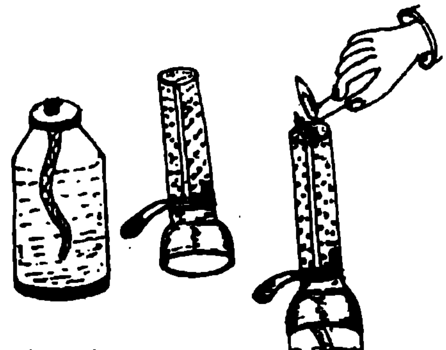
बल्ब के एल्यूमिनियम वाले भाग में कील से छेंद करते हुये



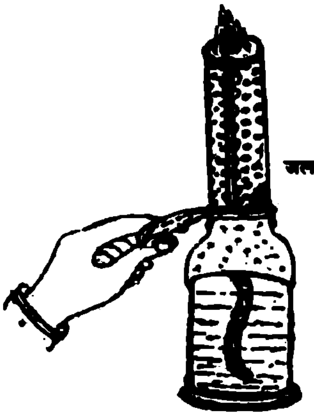
पोगली और एल्यूमिनियम वाले भाग को तार से जोड़ा एवं हेन्डर बनाते हुये

दिनेश ने पोगली और एल्यूमीनियम होल्डर को चित्रानुसार जोड़ कर चार-पाँच तार लपेटे दिये पोगली के लपटे तारों के सिरो को बाहर निकालकर उनका चिमनी पकड़ने का हेण्डिल बनाया। हेण्डिल में धागा आदि कुचालक चीज लपेट दी। जिससे गर्म बेलन को हाथ से उठा सके।

मुकेश ने चिमनी जलाकर और हेण्डिल पकड़कर पूरी पोगली को चिमनी पर रख दी। ध्यान रहे कि चिमनी पर पोगली रखते ही लौ बुझ सकती है। इसलिए आपको जलती हुई मोमबत्ती कुछ समय के लिए पोगली के ऊपर ले जाना पड़ेगी।



मुकेश ने हेन्डर पकड़ कर पोगली को चिमनी पर रख कर उसे जलाते हुये



चिमनी में बिना धुआं की लो बनाते हुये

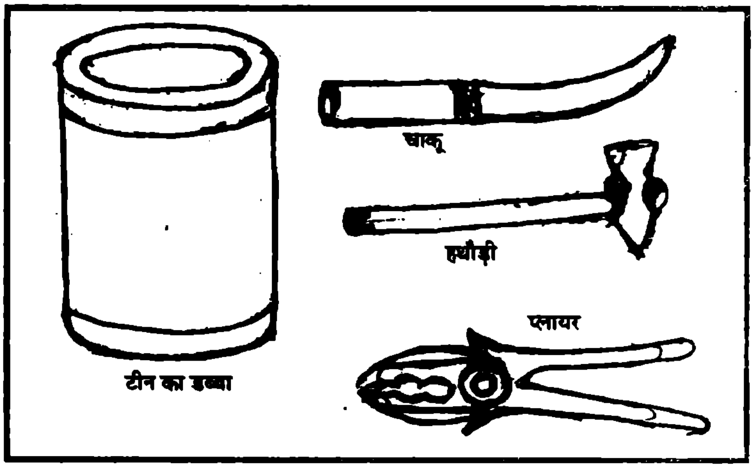
चिमनी की लो नहीं बुझी और पोगली गर्म होते ही चिमनी की लो से धुआँ निकलना बंद होकर लो नीले रंग की हो गई। अब आपको पोगली के हेण्डिल से ही उठाना है।

बड़े भाईया - यह आपकी कम लागत की बिना धुआँ वाली चिमनी बन गई। इसमें घासलेट का तेल कम जलता है। इसकी लो में उष्मा अधिक रहती है। इसका उपयोग स्परिट लेम्प की जगह करेगें।

डिब्बे का चिमनी स्टेंड

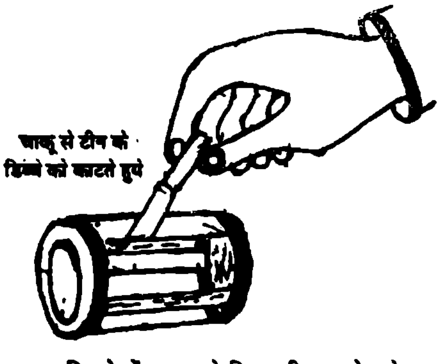
आगे हम बिना धुआँ की चिमनी का स्टेंड बनायेंगे। उन्होने स्टेंड बनाने का सामान टेबिल रख दिया और मुकेश और दिनेश को मंच पर बुला उन्हे उनकी भूमिका समझाई।

आवश्यक सामग्री

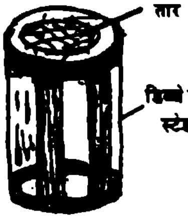


निर्माण विधि –

मुकेश ने एक टीन का बड़ा डिब्बा लिया जिसमें पूरी चिमनी रखा सके। उसने डिब्बे में छैनी और हथौड़ी से उसके पार्श्वीय तल में चित्रानुसार 8X4 से.मी. की तीन खिड़कियाँ बनाई एक खिड़की को नीचे तक काट दिया। जिसमें से चिमनी रखेगें।



डिब्बे में चाकू से खिड़की बनाते हुये



दिनेश ने डिब्बे का ऊपर वाला ढक्कन निकालकर मुँह के चारो ओर 10-12 छेंद कील से किये। उन छेंदो के सहारे मुँह के ऊपर तार की जाली बना दी जिसपर फ्लास्क या अन्य बर्तन रखकर गर्म कर सके।



डिब्बे में ऊपरी छत पर तार की जाली बनाई



चिमनी को डिब्बे के स्टेंड में भीतर रखकर चिमनी जलाकर देखा

मुकेश ने डिब्बे का तल को चित्रानुसार छैनी और हथौड़ी से काटकर चकती अलग कर दिया। यह आपका चिमनी का स्टेंड बन गया। मुकेश ने चिमनी जलाकर फलास्क को स्टेड पर रख दिया पानी गर्म हो गया।

गैसों के निर्माण हेतु उपकरण

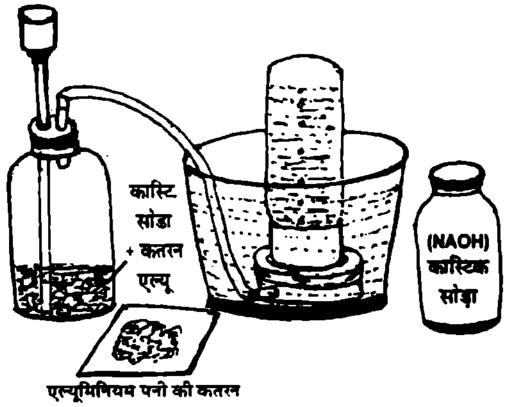
बड़े भईया-हमने अपने आस-पास की चीजों से बहुत ही कम लागत का कार्बन डाई आक्साइड गैस बनाने का उपकरण बनाकर गैस बनाई । इसी उपकरण में कुछ परिवर्तन कर हम अन्य प्रमुख गैसों का ढ़ाचा बनाईगे । केवल रसायन में लागत लगेगी ।

गैस का नाम - हाईट्रोजन गैस

रसायन - एल्यूमीनियम ढक्कन की कतरन+ कास्टिक सोडा ।

विधि - एल्यूमीनियम फाइल के टुकड़े या इन्जेक्शन शीशी के एल्यू मीनियम ढ़क्कन की कतरन या गोली (दवा) के ऊपर की पनी की कतरन को शीशी में डालो । ढक्कन बंद कर व्यवस्थित उपकरण कर लो थिसिल कीप द्वारा शीशी में कास्टिक सोडा का घोल इतना डालो कि कतरन डूब जाये।

बस उल्टी शीशी में हाईट्रोजन गैस के बुलबुले आना शुरू हो जायेगा ।

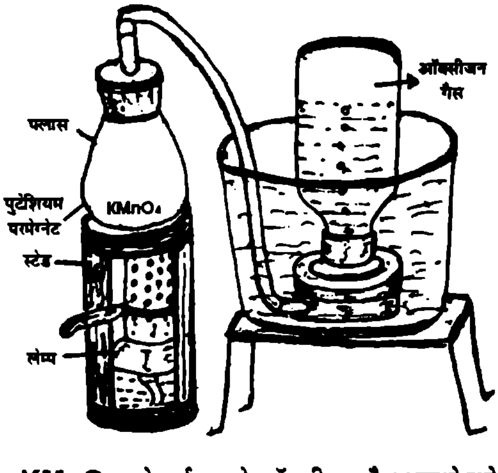


हाइड्रोजन गैस बनाते हुये

गैस का नाम - आक्सीजन गैस

रसायन के नाम- पुटेशियम पर मेग्नेट (लाल दवा)

विधि -हमें शीशी की जगह चित्रानुसार फ्लास्क या उफननली लेना पड़ेगा। क्यों कि उष्मा देकर गैस बना रहे है। फ्लास्क में 3-4 ग्राम पुटेशियम पर मेग्नेट डालो उपकरण तैयार कर फ्लास्क को चिमनी के स्टेड पर रख दो कुछ समय बाद उल्टी शीशी में आक्सीजन बुलबुले आना शुरू हो जावेगा।

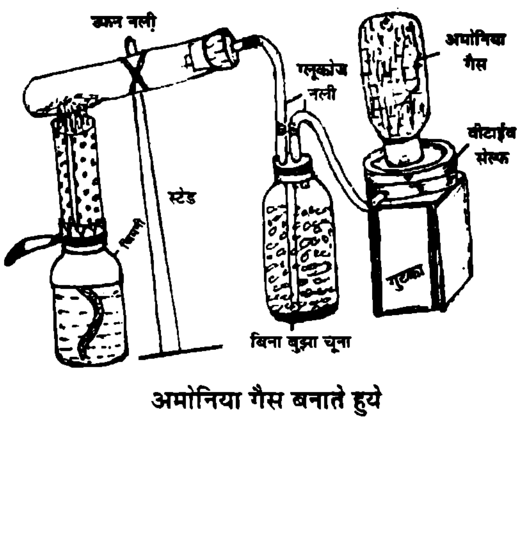


$KMnO_4$ को गर्म करके ऑक्सीजन गैस बनाते हुये

गैस का नाम - अमोनिया गैस

रसायन - नौसादर +बुझा हुआ चूना

विधि -उफननली में एक भाग नोसादर और तीन भाग बुझा हुआ चूना मिलाकर डाल दो। उष्मा दो आमोनिया गैस बनेगी। पानी में अधिक घुलनशील होने के कारण इसे हवा के अधोमुखी विस्थापन द्वारा एकत्रित करते है और गैस को एकत्रित करने के पहले शुष्क करने के लिए अनबुझे चूने में से निकालना पड़ता है।

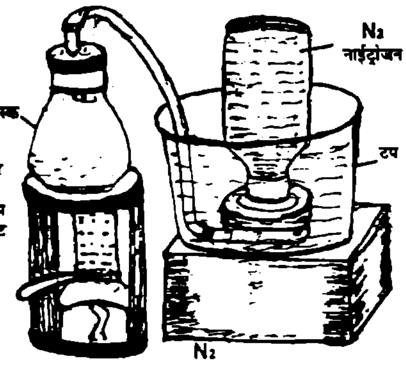


अमोनिया गैस बनाते हुये

गैस का नाम – नाईट्रोजन गैस

रसायन के नाम – नौसादर + सोडियम नाईट्राइट

विधि – फ्लास्क में नौसादर और सोडियम नाईट्राइट घोल ले। उपकरण की पूर्ण तैयारी करे और घोल को धीरे धीरे गर्म करे। नाईट्रोजन गैस बनेगी। इसे पानी के अधः विस्थापन विधि द्वारा एकत्रित करे।

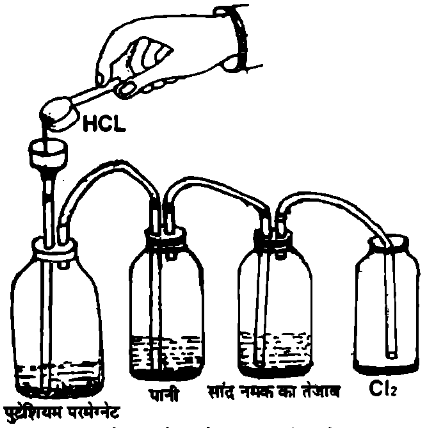


नाइट्रोजन गैस तैयार करते हुये

गैस का नाम – क्लोरीन गैस

रसायन के नाम – पुटैशियम परमेग्नेट + हाईड्रोक्लोरिक एसिड

विधि –शीशी का ढक्कन खोलकर दो चम्मच पुटेशियम परमेग्नेट डालो। चित्रानुसार उपकरण जमा लो। थिसिल कीप के द्वारा साद्र हाईड्रोक्लोरिक एसिड इतना डालो कि पुटेशियम परमेग्नेट डूब जाये। कुछ समय क्लोरीन गैस बनना शुरू हो जाएगा इस वायु के उपरि विस्थापन विधि द्वारा एकत्रित की जाती इसकी वाष्प निकालने के लिए पानी और साद्र सरफ्यूरिकएसिड में से प्रवाहित की जाती है।

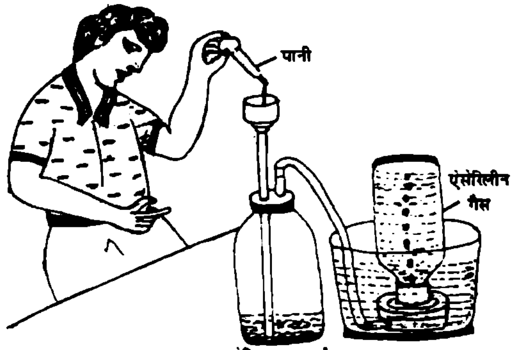


क्लोरीन गैस तैयार करते हुये

गैस का नाम – ऐसे टिलिन गैस

रसायन का नाम – केल्सियम कार्बाइड

विधि – शीशी में 6–7 चने बराबर टुकड़े केल्सियम कार्बाइड को डाल दो। चित्रानुसार पूरा उपकरण जमा लो 4–5 शीशियाँ पानी भरकर लो । थिसिल कीप 15 ML पानी डाल दो ऐसेटिलिन गैस तीव्र गति से निकलेगी। आपको भरी शीशियों में जल्दी जल्दी गैस एकत्रित करना है।



केल्सियम कार्बाइड से ऐसेरिलिन गैस तैयार करते हुये

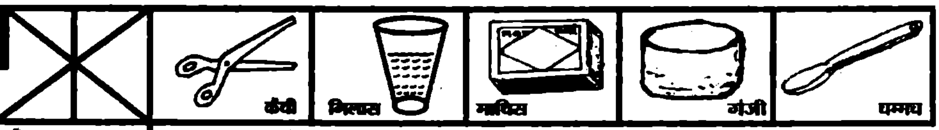
थिसिल कीप की जगह सिरेंज की सूई ढ़क्कन के आर–पार कर सिरेंज से नापकर द्रव डाल सकते है।

हम बिना उष्मा दिये कोबाल्ट क्लोराइड पर लांड्री ब्रीच डालकर आक्सीजन गैस तैयार कर सकते है।

आक्सीजन गैस तैयार करने का पर्यावरणीय मांडल दिया गया है। उसे देखकर आक्सीजन गैस बनाओं।



ऑक्सीजन तैयार करने का पर्यावरणीय ढ़ांचा





अध्याय 3

पर्यावरणीय सूचक

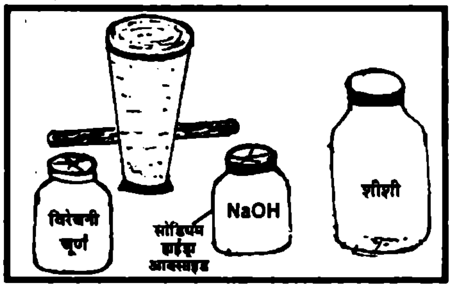


बड़े भईया मंच पर आये। सभी छात्र-छात्राओं का अभिवादन स्वीकारते हुये कहा, कि आपके आसपास विज्ञान भरा पड़ा है। उपयोग करना सीखों। पर्यावरण की पहिचान ही आपको अच्छा वैज्ञानिक बना सकेगी।

आप लोगों ने लाल-नीले लिटमस पत्र और फिनॉफ्थेलीन का सूचक घोल का उपयोग किया होगा। ये सूचक पदार्थ अम्ल, क्षार और लवण के सम्पर्क में आने से एक विशेष रंग में परिवर्तित होकर उस पदार्थ की सूचना देते है। आज हम सूचको से संबंधित कुछ प्रयोग करेंगे।

सूचको का जादूई प्रदर्शन

आवश्यक सामग्री



प्रदर्शन क्र.1

अतुल ने इन्जेक्शन की शीशी को गिलास के पानी से आधा भर दिया और शीशी उठाकर हिलाते हुये कहा, कि "पानी रंगीन बनजा" परन्तु पानी रंगहीन ही रहा। अतुल उदास हो गया।



शीशी में पानी डालते हुये



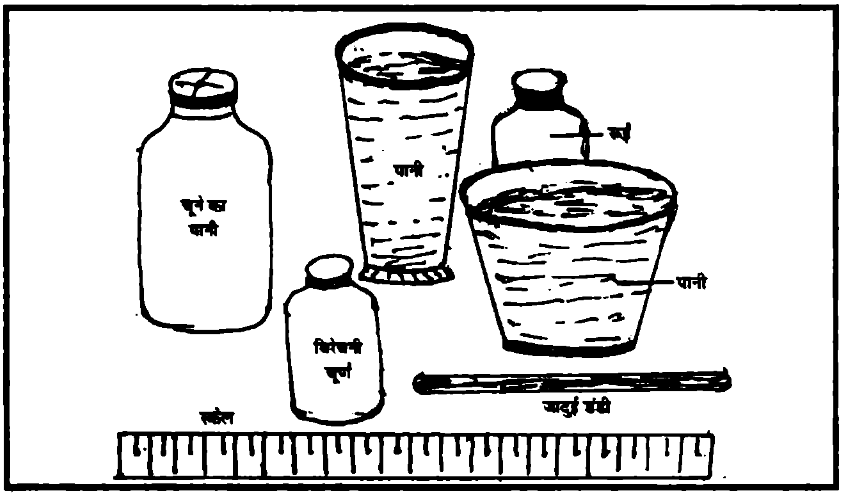
अतुल शीशी में पुनः जोर का झटका मारा

सभी दर्शक हँसने लगे। अतुल इन्जेक्शन की शीशी पर जादुई लकड़ी घुमायी और कुछ बुदबुदाते शीशी के मुँह पर अंगूठा रख शीशी में जोरदार झटका दिया शीशी का पूरा पानी गुलाबी हो गया।

एक झटके में लाल रंग में बदलाव देखकर सभी दर्शक एकाएक मूक हो गये। इस अजीब घटना से आश्चर्य चकित थे। पानी रंगीन कैसे हुआ ? इसमें उनका कोई भी तर्क काम नही आ रहा था।

एकाएक बड़े भईया ने अगले प्रदर्शन का आवश्यक सामान टेबिल पर रखकर सभी का ध्यान अपनी और खींच लिया। उन्होने कहा कि आगे नुकीले स्केल हाथ पर चलाने से रक्त बहेगा। आप सभी को चुपचाप बैठना जरूरी है। उन्होने इस प्रदर्शन के लिये लता और सदन को मंच पर बुलाकर उन्हे उनकी भूमिका समझायी।

आवश्यक सामग्री

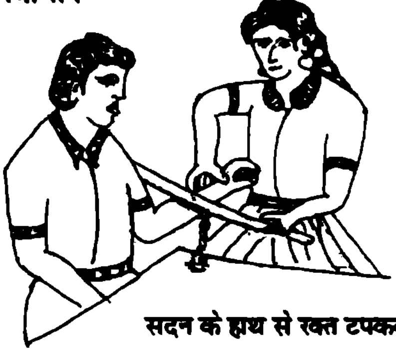


प्रदर्शन क्र.2

लता ने बड़े भईया के निर्देशानुसार स्केल सभी दर्शकों को बताकर चित्रानुसार सदन का हाथ पकड़ा। हाथ के कुछ भाग को गीले कपड़े से पोछकर साफ किया।



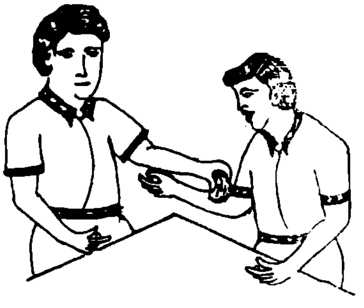
लता सदन का हाथ बतलाने हुये



सदन के हाथ से रक्त टपकते हुये

लता ने सभी को स्केल की किनार दिखाते हुये उसे पानी में डुबा दिया। आगे लता ने सदन के गीले हाथ पर खड़ा स्केल चला दिया। स्केल चलाते समय लता गीली रूई को दबाकर पानी भी डालते रही। हाथ में खून बहने लगा। सभी देखकर दंग रह गये।

बड़े भईया ने सदन के हाथ पर जादुई डंडी घुमायी और पानी के गीले कपड़े से हाथ पोछकर साफ कर दिया रक्त बहना बंद हो गया। सदन का दर्द समाप्त हो गया। सदन सबको हाथ बतलाते हुये अपने स्थान पर बैठ गया।

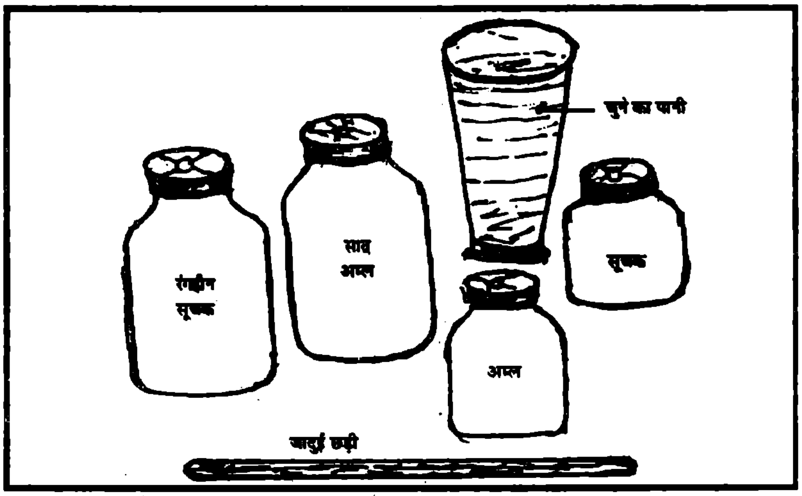


बड़े भईया कपड़े से सदन का हाथ पोछते हुये

दर्शकों के अचरज का ठिकाना नहीं रहा। उन्होने कभी भी ऐसा नहीं देखा था। कुछ दर्शक तो खड़े होकर इसका रहस्य जानने के लिए आग्रह करने लगे। परन्तु बड़े भईया ने एक और छोटा सा प्रदर्शन करने के बाद सबका रहस्य समझाने का कहकर आगे की आवश्यक सामग्री टेबिल पर रख दी। सभी को मन मसोस कर रह जाना पड़ा।

बड़े भईया ने इस जादुई प्रदर्शन के लिए पूजा और ऊर्जा को मंच पर बुलाकर उन्हें उनकी भूमिका समझाई।

आवश्यक सामग्री

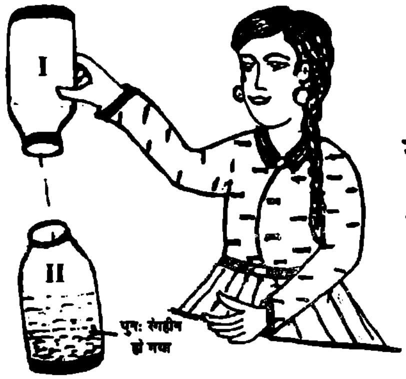


प्रदर्शन क्र.३

पूजा ने दोनों शीशियों पर जादुई डंडी घुमायी और गिलास का पानी को एकशीशी में आधा शीशी भर दिया। पूजा ने शीशी को पकड़कर हिलाया। शीशी का पूरा पानी गुलाबी हो गया।



पूजा शीशी पकड़ कर हिलाती हुई



ऊर्जा पहली शीशी का पानी दूसरी शीशी में डालते हुये

इसके बाद ऊर्जा ने वही गुलाबी पानी वाली शीशी का गुलाबी घोल दूसरी शीशी में डाल दिया। उसने ढ़क्कन को उस शीशी में लगाकर जोरदार झटका दिया। शीशी का गुलाबी घोल रंग रहित पानी बन गया।

सभी दर्शक यह अनोखा जादू देखकर दंग रह गये। एक शीशी पानी को गुलाबी जल बनाती है। दूसरी शीशी उसे पुनः पानी बना देती है। दर्शको की इन रहस्यों को जानने की उत्सुकता सीमा पार कर चुकी थी। बड़े भईया दर्शको की स्थिति देखकर अपने वचनानुसार रहस्य बतलाना स्वीकार किया।

जादूई प्रदर्शन का रहस्य

प्रदर्शन क्र. 1

यह एक शीशी का प्रदर्शन था। शीशी में पहले ही सोडियम हाईड्राक्साइड का छोटा टुकड़ा पड़ा था। इसलिए पानी डालने से घोल क्षारीय हो गया। जिसका रंग पानी के समान ही होता है। दूसरी बार शीशी पर अंगूठा रखकर हिलाया तो वह गुलाबी हो गया। क्योंकि अंगूठे में सूचक पदार्थ विरेचनी का पाउडर(फिनॉफ्थेलीन) चिपकाया गया था और फिनॉफ्थेलीन सूचक क्षारीय घोल से मिलकर गुलाबी रंग देता है।

विरेचनी क्या है?

विरेचनी एक आयुर्वेदिक दवा की गोली है जो लगभग 70 पैसे में मिलती है। उसमें फिनॉफ्थेलीन अधिक होता है। इसलिए इस गोली को फिनॉफ्थेलीन की जगह उपयोग करने में सस्ता, सुलभ और सुविधाजनक रहता है। एक गोली से लगभग आधा लीटर फिनॉफ्थेलीन का घोल बन जाता है।

प्रदर्शन क्र. 2

यह प्रदर्शन हाथ पर स्केल चलाने का है। सदन का हाथ पहले ही विरेचनी के घोल से धोया गया था। स्केल चूने के पानी में डुबाया गया और ऊपर से क्षारीय घोल को भींगी रूई से डाला था। जिससे गुलाबी रंग (रक्त) बहते हुये दिखने लगा था। क्योंकि क्षारीय घोल में विरेचनी मिलकर गुलाबी रंग होता है। बाद में पानी के गीले कपड़े से हाथ पोछ दिया था।

प्रदर्शन क्र. 3

यह दो शीशियों द्वारा प्रदर्शन उदासीनीकरण क्रिया पर आधारित था। पहली शीशी में पहले ही रंगहीन सूचक था। उसमें गिलास से चूने का पानी डालने से वह गुलाबी रंग का घोल हो गया था। दूसरी शीशी में सान्द्र हाईड्रोक्लारिक अम्ल था। उसमें पहली शीशी का गुलाबी (क्षारीय घोल) डाला गया तो वह घोल पुन: रंगहीन हो गया। क्योंकि अम्लीय घोल की क्षारीयता से क्रिया कर क्षारक के प्रभाव को समाप्त कर देता है और घोल पुन: रंगहीन हो जाता है। इस क्रिया को उदासीनीकरण की क्रिया है।

उदासीनीकरण क्रिया क्या है?

अम्ल और क्षार दोनों क्रियाशील पदार्थ हैं। वे आपस में मिलते हैं आपस में क्रिया करके एक दूसरे की क्रियाशीलता को उदास कर देते है। क्रिया के बाद जिसका प्रभाव शेष रहता है। उसी आधार पर घोल क्षारीय अथवा अम्लीय रहता है। यहां सान्द्र अम्ल का उपयोग किया था इसलिए घोल रंगहीन अम्लीय हो गया।

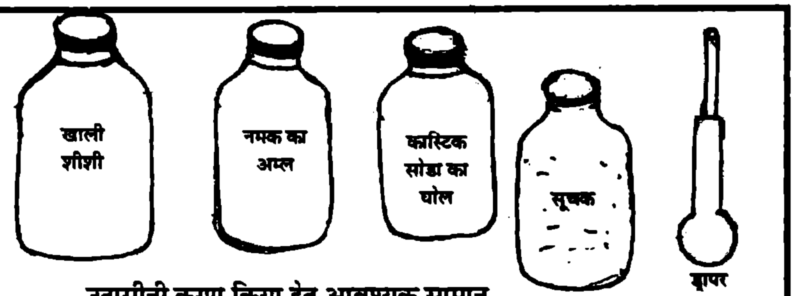
अम्ल + क्षार = लवण + पानी

अम्ल और क्षार की इस क्रिया को उदासीनीकरण की क्रिया कहते हैं।

कौन अधिक प्रभावशाली है?

बड़े भईया - अब हम सूचक घोल के माध्यम से अम्लीय और क्षारीय घोलों में कौन सा घोल अधिक प्रभावशाली है इसका पता लगायेंगे। उन्होने आवश्यक सामान टेबिल पर रख दिया और इस प्रयोग के लिए लता और पूजा को बुलाया और उनको उनकी भूमिका समझाई।

आवश्यक सामग्री



उदासीनी करण क्रिया हेतु आवश्यक सामान

लता ने एक शीशी में सूचक (फिनॉफ्थेलीन) की 10 बूंदे डाल दी। इसके बाद कास्टिक सोड़ा का क्षारीय घोल को एक ड्रापर द्वारा गिनकर 20 बूंदे डालकर शीशी को हिलाया। घोल लाल रंग का हो गया।



पूजा सूचक घोल में कास्टिक सोडे की 20 बूंदे डालते हुये



पूजा नमक के अम्ल की बूंद डालते हुये

पूजा ने लता से लाल घोल की शीशी ले ली। उसमें उसी ड्रापर में नमक का अम्ल (हाईड्राक्लोरिक एसिड) भरा और बूंदे गिनकर डालना शुरू किया। प्रत्येक बूंद डालने के बाद शीशी को हिलाती रही। 25वीं बूंद में शीशी हिलाने पर घोल रंगहीन हो गया।

बच्चों ने घोल का रंग बदलाव तो देखा था। परन्तु बूंदे डालने पर कुछ घोल का कुछ भाग रंगहीन होना और शीशी हिलाने पर पुन: लाल होना। 25 बूंदो में पूरा घोल रंगहीन हो जाना। गिनकर और एक सी बूंदे डालना आदि क्रिया समझ के बाहर हो रही थी। स्थिति देख कर बड़े भईया ने उनकी समस्याओं को समाधान किया।

सामाधान –

अम्लीय घोल की बूंद डालने पर वह कुछ क्षारीय घोल के साथ क्रिया कर उसे उदासीन करता है। वहाँ रंगहीन द्रव हो जाता है। परंतु शीशी हिलाने पर एक बूंद घोल के पूरे क्षारीय पदार्थ के सामने प्रभाव नहीं डाल पाता है और घोल क्षारीय ही रहता है।

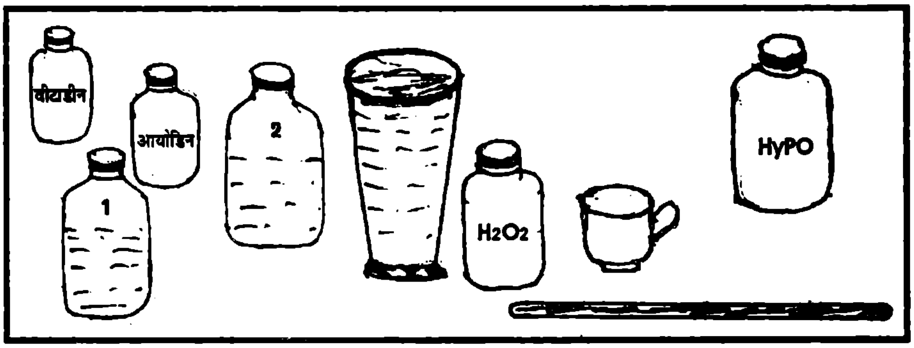
20 बूंदे क्षारीय घोल से सूचक लाल हुआ था। यदि यह क्षारीय घोल को 20 बूंदे अम्लीय घोल से उदासीन (रंगहीन) करता तो दोनों घोल बराबर प्रभावशाली रहते है। परन्तु यहां घोल को उदासीन करने के लिए अम्लीय घोल की 20 बूंदो की जगह 25 बूंदे डालना पड़ा। इससे निष्कर्ष निकलता है कि अम्लीय घोल क्षारीय घोल की अपेक्षा कमजोर है।

वैसे हमें किसी घोल को पूर्ण उदासीन करना असंभव सा है। क्योंकि इसके लिए हमारे पास इतने सम्वेदनशील उपकरण नही है। इसलिए कितनी भी बारीकी करे फिर भी घोल क्षारीय अथवा अम्लीय रह जाता है।

पदार्थ विशेष के सूचक

बड़े भईया – अब हम कुछ विशेष सूचको का पता लगायेगे। जो केवल एक विशेष पदार्थ की सूचना देता है। उन्होने आवश्यक सामग्री टेबिल पर रख दी। इस प्रदर्शन के लिए तनु और सदन को मंच पर बुलाया। उन्हें उनके प्रदर्शन संबंधी भूमिका समझाई।

आवश्यक सामग्री



तनु ने दो शीशियों में आधा आधा शीशी जामुनी द्रव भर दिया। कप उठाकर कहा, कि दोनों शीशियों में कप का जल डालने पर इनके द्रव का रंग गायब करेंगे उन्होने दो शीशियों में जल डालकर उन्हें हिलाया। एक शीशी का रंग गायब हुआ। परन्तु दूसरी शीशी का द्रव वैसा ही रहा।



तनु सर्फ की कप का पानी दोनों शीशियों में डालते हुये



सदन शीशी पर जादुई डंडी घुमाते हुये

शीशी क्र.2 का द्रव भी रंगहीन हो गया

कापी कौशिश के बाद भी द्रव का रंग जामुनी ही रहा। सभी हँसने लगे। यह देखकर सदन आ गया। उसने शीशी पर जादुई डंडी घुमायी। शीशी उठाकर उसमें जोरदार झटका दिया। दूसरी शीशी का जामुनी द्रव भी गायब हो गया। वह रंगहीन हो गया।

तालियाँ बज उठी। परन्तु अजीब घटना से सभी आश्चर्य चकित थे। जामुनी रंग गायब कैसे हुआ? दूसरी शीशी ने तो गजब कर दिया। उसके घोल को सदन ने सरलता से रंगहीन कर दिया जैसे वह शीशी सदन को पहिचानती है। उनके कुछ समझ नहीं आ रहा था। उन्होने बड़े भईया से रहस्य समझने का आग्रह किया। बड़े भईया ने उनका आग्रह स्वीकारा –

रहस्य का समाधान

कुछ रसायन अपने विशेष पदार्थ पर विचित्र रसायनिक क्रिया कर उस पदार्थ की सूचना देने का काम करते है। यहां हाइपो (सोडियम थायो सल्फेट) रसायन का टिंचर आयोडिन और हाईड्रोजन पर आक्साइड द्रव का वीटाडीन पर क्रिया कर घोल को रंगहीन बनाते है। ये रसायन रंग गायब कर टिंचर आयोडिन और वीटाडीन की सूचना देते है।

दोनों शीशियों में क्रमशः वीटाडीन और टिंचर आयोडिन था। पहले हाईड्रोजन पर आक्साइड डाला गया। केवल वीटाडीन का रंग गायब हुआ। बाद में सदन ने हाईपो का टुकड़ा दूसरी शीशी में डाल दिया था। इसलिए हिलाने पर उसका भी रंग गायब हो गया।

सूचक घोल और सूचक पत्रो का निर्माण

हमने सूचकों के बारे में समझा। अब हम सूचक घोल और सूचक पत्र बनायेगे। आपने पिछले प्रदर्शनों में विरेचनी गोली (आयुर्वेद दवा) को फिनॉफ्थेलीन की जगह उपयोग किया था।

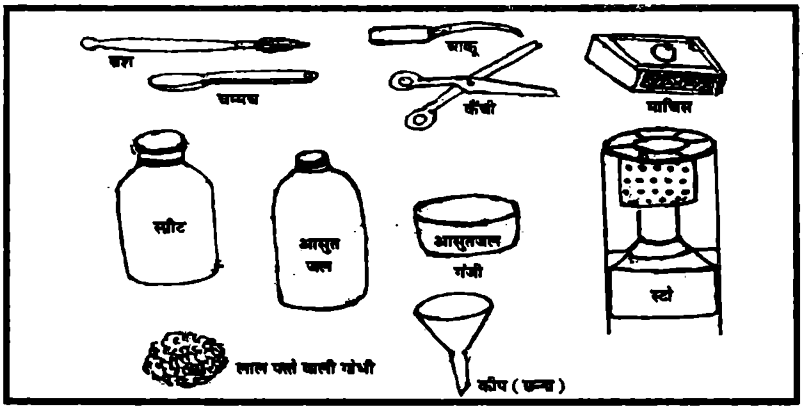
सूचक घोल - एक विरेचनी की गोली के पाउडर को आधा लीटर आसुत जल में घोलने से अच्छा फिनॉफ्थेलीन का सूचक घोल बन जाता है। जो सस्ता और सुलभ है।

रंगहीन सूचक पत्र - विरेचनी पाउडर को आसुतजल की जगह स्पिरिट में गाढ़ा घोल बनाकर उसे सोखता कागज पर ब्रुश से पोत दो। कागज सूखा लो। कैंची से 6X1 से.मी. की पत्तियाँ काटो उनकी गड्डी बनाओं। यह आपके अच्छे सूचक पत्र बन जायेगे।

लाल सूचक पत्र - बने हुये रंगहीन सूचक पत्र पर चूने का पानी लगाकर लाल कर लो आपका लाल सूचक पत्र बन जायेगा। इसे हवा से बचा कर रखें अन्यथा पुन: रंगहीन हो जायेगा। विरेचनी से बने सूचक घोल और पत्र क्षार के साथ गुलाबी और अम्ल से पुन: रंगहीन होता है।

लाल पत्ता गोभी का सूचक घोल

आवश्यक सामग्री



निर्माण विधि -

लाल पत्ता गोभी के पत्तों को चाकू से काट कर छोटे छोटे लाल टुकड़े करो बड़ी गंजी में आधी लीटर आसुत जल लेकर टुकड़ो को गंजी में डाल दो।

स्टो पर गंजी रखकर 10 मिनट उबालों और स्टो पर ही घोल ठंडा होने दो।

गंजी के घोल को पतले कपड़े से छान लो। यह लाल पत्तागोभी का जूस बेंगनी रंग का होगा।

आधे कप जूस एक वीकर में लेकर इसमें उतना ही आसुत जल मिला लों। यह आपका हल्का बैंगनी रंग का पत्ता गोभी का सूचक होगा।



लाल पत्ते वाला शलजम फल का जूस बनाने की विधि भी यही है।

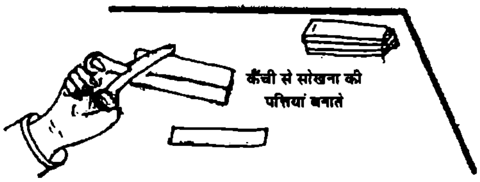
शलजम और लाल पत्ता गोभी के सूचक पत्र बनाना

निर्माण विधि –

लाल पत्तागोभी जूस में स्परिट मिलाकर उसे सोखता कागज पर पोत दो।
कागज को सुखा लो।



सोखना कागज पर ब्रुश से जूस पोतते हुये



गिड्डी बनाते हुये

सोखता कागज की कैंची से 6X1 से.मी. की पत्तियाँ काटो और लिटमस पत्र के समान गिड्डी बना लो। यह आपका लाल पत्ता गोभी का सूचक पत्र बन गया।

परीक्षण –

लाल पत्ता गोभी का सूचक घोल एवं सूचक पत्र क्षारीय घोल में सम्पर्क में हरा रंग देता है, और अम्लीय घोल के सम्पर्क में हल्का गुलाबी रंग देता है।

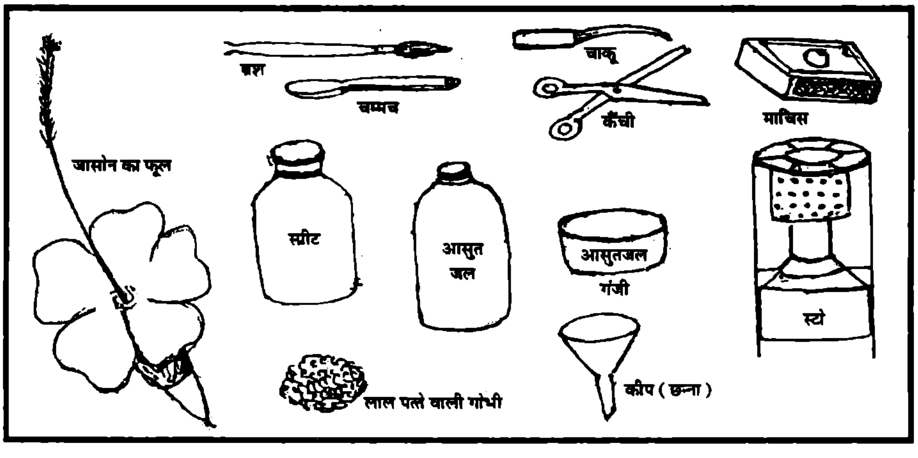
फूलों से सूचक घोल और सूचक पत्र बनाना

बहुत से बैंगनी लाल पीले गुलाबी फूलों और पत्तियों से सूचक बन सकते है। उन्हे अपने आसपास खोजकर परीक्षण करना पड़ेगा। इनके सूचक घोल और सूचक कैसे बनते है देखिये –

जासौन के लाल फूल का सूचक घोल बनाना –

हम फूल से सूचक दो विधियों से बना सकते है –

आ व श्य क सामग्री



सूचक घोल बनाने की विधि –



पहली विधि :-

फूल की पंखुडियों को कुचलकर कपड़े में रखकर निचोंड़कर रस निकालो। उसमें आसुतजल मिलाओं आप का जासौन का सूचक घोल बन जायेगा।
यह कथई रंग का सूचक घोल बना।



दूसरी विधि :-

फूल की पंखड़ियों को आसुत जल में स्टो पर उबालो। घोल ठंडा होने पर कपड़े से झान लो ज्यादा गाढ़ा होने पर और आसुत जल मिलाओं यह आपका सूचक घोल बन जायेगा।

फूल के सूचक पत्र बनाना –



सोखता कागज को टेबिल पर बिछाकर उन पर फूल की पंखड़ियों को घिसिये जिससे पंखुड़ियों का रस सोखना कागज अच्छी तरह सोखले। कागज को सुखा लों, यह आपका सूचक पत्र बन गया। कागज का कैंची से 6X1 से.मी. की पत्तियाँ काटकर गिड्डी बना लो।

परीक्षण –

जासौन के फूल का सूचक घोल और सूचक पत्रो का रंग कथई होता है। ये दोनों अम्लीय घोल के संपर्क में लाल रंग और क्षारीय घोल के संपर्क में आने पर हरा रंग देता है। इस प्रकार से अन्य फूलों की पंखुड़ियों के सूचक बनाकर उनका परीक्षण करे।

इस प्रकार से गुलाब कनेर बेशरम कैली आदि के फूलों से सूचक बना सकते है। देखा गया है कि लाल रंग के फूल और पत्तियों के अच्छे सूचक बन जाते है। इन्हे बनाकर आसुतजल की जगह रंगहीन स्पिरिट मिलाने पर सूचक सम्वेदनशील और टिकाऊ बनता है।

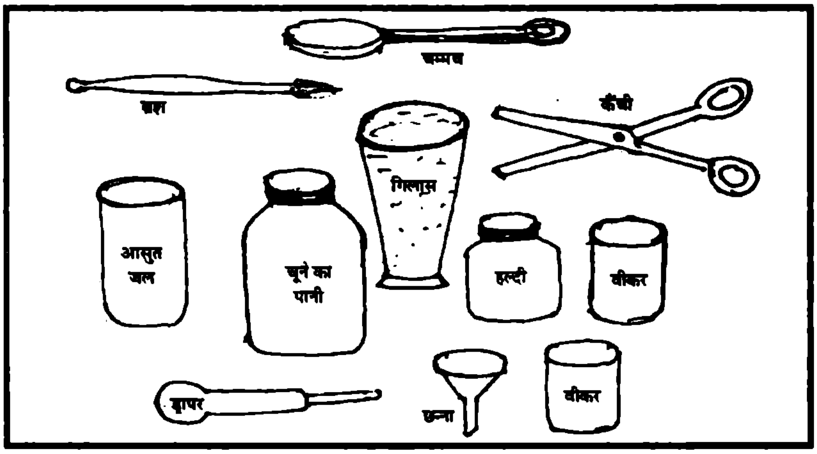
सूचक घोलों और सूचक पत्रों का बाद में परीक्षण करना जरूरी है। वह किस रंग का बना और अम्ल-क्षार घोलों के साथ कौन सा रंग देता है। यह नोट करना जरूरी है।

देखा गया है कि सीधे पंखुड़ियों पर अम्ल और क्षार का प्रभाव से रंग परिवर्तन होता है। इससे यह मालूम किया जा सकता है। अमुख फूल से सूचक बनेगा अथवा नहीं।

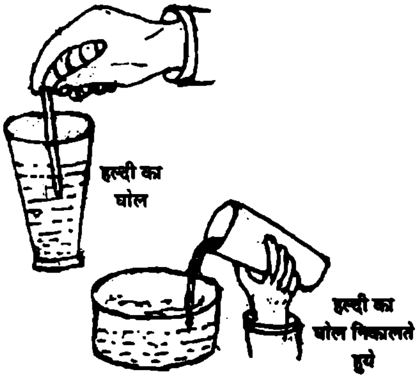
इसी प्रकार लाल पत्तियों वाला शलजम को चाकू से काटकर टूकड़े कर उबालने की विधि द्वारा सूचक घोल एवं सूचक पत्र बना सकते हो। इसी प्रकार नीले लाल पीले काले रस भरे फूलों के सूचक बना सकते है। उनका परीक्षण करके रंग परिवर्तन के रंगों का निश्चय करना होगा।

हल्दी के सूचक घोल और सूचक पत्र बनाना

आवश्यक सामग्री



हल्दी का महीन पावडर बनाकर एक गिलास में आसुत जल लेकर पावडर का घोल को झानकर दूसरे बर्तन में रखो। यह आपका हल्दी का पीला सूचक घोल बन गया। यह क्षारिय घोल मिलाने पर लाल हो जाता है।





पीला घोल लाल हो गया

पीला सूचक घोल को एक वीकर में ले लो। घोल में ड्रापर से दस बूंदे चूने के पानी की डालें, घोल लाल हो जायेगा। यह आपका हल्दी का लाल सूचक घोल बन गया। जो अम्लीय घोल डालने पर पुनः हल्का पीला हो जाता है।

पहले के समान दोनों पीले और लाल सूचक घोलों को बनाओ। उन्हे अलग-अलग सोखता कागज पर ब्रुश से लगा दो। सोखता कागजों को सुखा लो। ये आपके हल्दी के पीले-लाल सूचक पत्र बन गये।

कागजों की पत्तियाँ काटकर अलग अलग दो गिड्डियाँ बना लो।

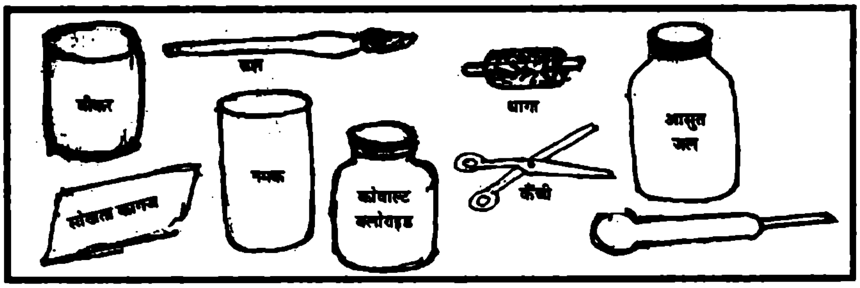


सोखता कागज पर ब्रुश से लाल और पीला सूचक कागज पर लगाकर कागजों की गिड्डी बनाते हुये

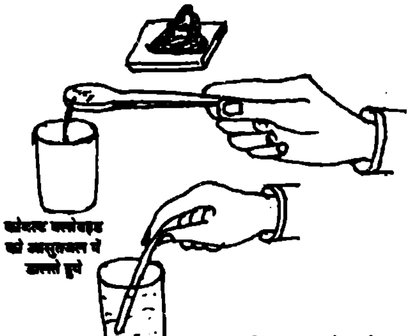
मौसम का सूचक

शर्मा जी - आईये अब मौसम का सूचक बनाये।

आवश्यक सामग्री



शुद्ध कोबाल्ट क्लारोइड को कप भर आसुत जल में संतृप्त घोल बनाया और चुटकी भर नमक मिला दो।



संतृप्त घोल बनाते हुये

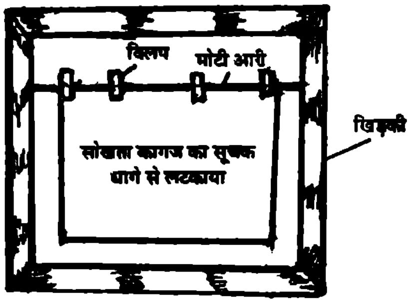


ब्रुश से सोखता कागज को लगाते हुये

सोखता कागज में ब्रुश द्वारा संतृप्त घोल अच्छी तरह से लगाओ। घोल सोखने के बाद सोखता कागज को सूखने दो। कागज की पट्टी नीली हो जायेगी।

पट्टी धागे की और क्लिप की सहायता से खिड़की के पास कमरे में लटका दो वह आपका मौसम का सूचक बन गया।

लटका हुआ सोखता कागज



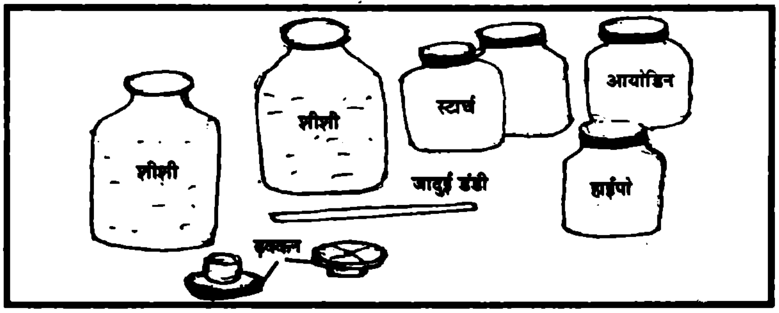
उपयोग :-

1. यदि पट्टी का रंग नीला ही रहे – तो यह सूखे मौसम का सूचक है।
2. यदि पट्टी का रंग नीलापन लिए हुये गुलाबी हो जाये – तो यह पट्टी वर्षा होने का सूचक है।
3. यदि पट्टी का रंग गुलाबी हो जाये – तो वह आंधी तूफान का सूचक है।

एकाएक बड़े भईया कथई रंग का द्रव भरी दो शीशियाँ टेबिल पर रखी और कहा कि इन शीशियों के कथई रंग के घोल पर ऐसा जादू करूँ ताकि इन्हें झटका मारते ही इनका रंग एक दूसरे के विपरीत हो जायेगा।

अन्य पदार्थों के सूचक

आवश्यक सामग्री



बड़े भईया ने दोनों शीशियों पर जादुई डंडी घुमायी दोनों शीशियों के दोनों हाथों में उठाकर शीशियों में झटका दिया। एक शीशी में काला रंग और दूसरी में पानी बन गया।



दोनों हाथो में शीशियाँ लेकर झटका मारते हुये

तालियाँ तो बज उठी परन्तु सभी शीशियों का करिश्मा देखकर आश्चर्य चकित थे। उन्होने इसके रहस्य जानने का आग्रह किया। बड़े भईया उनका आग्रह स्वीकार कर कहा कि दोनों शीशियों में टिंचर आयोडिन था। रंग बदलाव केवल सूचकों का कमाल है।

बड़े भईया ने कहा कि पहली शीशी के ढ़क्कन में स्टार्च (कार्बोहाईड्रेट) रखा था। शीशी हिलाने से स्टार्च टिंचर आयोडिन से मिल गया और घोल नीलापन लिए काला हो गया।

टिंचर आयोडिन, स्टार्च का सूचक है। भोज्य पदार्थों में स्टार्च का पता लगाने के लिए टिंचर आयोडिन सूचक का उपयोग करते है।

चूने के पानी को फूकते हुये



आगे बड़े भईया ने कहा कि दूसरी शीशी के टिंचर आयोडिन के तल में हाईपो (सोडियम-थायो-सल्फेट) का चावल बराबर टुकड़ा डाल दिया था। हाईपो में विशेष गुण होता है कि वह टिंचर आयोडिन के जामुनी रंग को खत्म कर देता है।

अर्थात् हम हाईपो को आयोडिन का सूचक कह सकते है।

उसी प्रकार चूने के पानी कार्बनडाई आक्साइड का सूचक है। चूने के पानी कार्बनडाई आक्साइड प्रवाहित करने अथवा मुँह से फूंकने पर पानी दूधिया रंग का हो जाता है।

लगभग 1:5 में नीले थोथा और कास्टिक सोडा निश्चित मात्रा में मिलाकर भोजन के प्रमुख घटक प्रोटीन का सूचक बनाते है। यह घोल प्रोटीन से मिलकर जामुनी या बैंगनी रंग हो जाता है।

नीलर थोथा + कास्टिक सोडा से परीक्षण







अध्याय 4

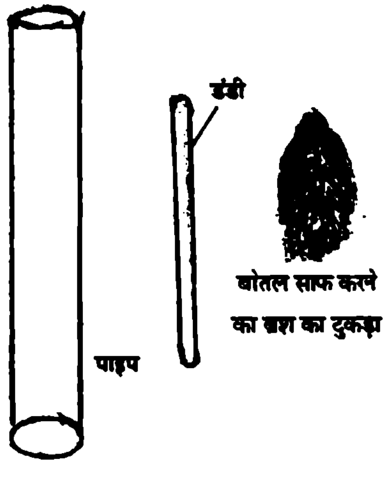
जड़त्व

बड़े भईया मंच पर आये । सबका अभिनन्दन स्वीकार करते हुये कहा कि आज आपको एक ब्रुश के टुकड़े का तमाशा दिखाऊँगा। उन्होने एक प्लास्टिक पाइप एक डंडी और एक बोतल साफ करने का ब्रुश का टुकड़ा अपने झोले से निकालकर टेबिल पर रख दिये।



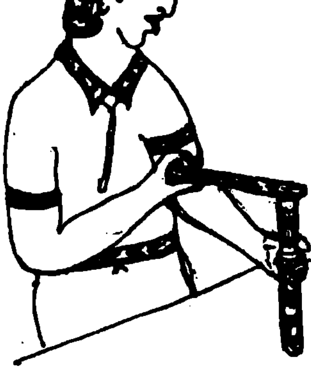
बड़े भईया दो बच्चों के साथ पाइप में ब्रुश फंसाकर बताते हुये

ब्रुश का जड़त्व संबंधी तमाशा



बड़े भईया ने दो बच्चो को मंच पर बुलाया और उसके सामने पाइप को लम्बवत् पकड़ा। ब्रुश के टुकड़े को पाइप के निचले सिरे में ऐसा भरा कि ब्रुश आधे से अधिक दिखे एक हाथ में डंडी ली और बच्चो से कहा कि ध्यान से देखिये। पाइप के ऊपरी सिरे पर डंडी मारकर ब्रुश का टुकड़ा गिराऊंगा। वह जिस छात्र के पास गिरता है। उसे जल्द उठाकर देना है। उसे इनाम दिया जायेगा।

बड़े भईया ने पाइप के ऊपरी सिरे पर जोर से डंडी मार दी। दोनो बच्चे ध्यान से देख रहे थे ब्रुश का टुकड़ा अलोप हो गया। सभी दर्शकगण एक दूसरे की ओर देखने लगे। उन्हें बहुत अचरज हो रहा था। ब्रुश कहाँ गया केवल पाइप के भीतर हो सकता है। परन्तु यह ब्रुश का उल्टा जाना कैसे सम्भव है?



बड़े भईया ने दर्शको को पाइप सम्बन्धी भ्रम की स्थिति देखकर पाइप पर पांच छैः बार और डंडी मारी ब्रुश पाइप में नीचे नहीं गिरकर पाइप के ऊपरी सिरे से निकला बड़े भईया ने ब्रुश को निकाल कर बतलाया ।



यह अजीव घटना देखकर सभी दर्शक आश्चर्य चकित हो रहे थे। यह ब्रुश कैसा है उसे ऊपर से मारने पर ऊपरही जाता है। सभी ने इस असंभव घटना का रहस्य समझाने का आग्रह किया।

बड़े भईया ने आग्रह स्वीकारते हुये पहले उन्होने वैज्ञानिक न्यूटन का गति सम्बन्धी प्रथम सिद्धान्त को समझाया।

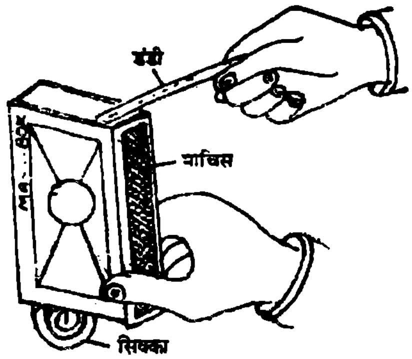
न्यूटन का गति संबंधी प्रथम नियम

कोई भी वस्तु स्थिर अवस्था में अथवा सामान्य गति की अवस्था में हैं तो वह उसी अवस्था में सदैव रहना चाहेगी जब तक उसमे कोई प्रभावी बाह्य बल नहीं लगाया जाये। जैसे एक पत्थर कही पड़ा है वह उसी स्थिति मे पड़ा ही रहेगा। जब तक उसे प्रभावी बल लगाकर हटाया न जाये।

यहाँ हम पाइप को ठोंककर उसे गतिशील बनाते है परन्तु उसके भीतर रखा ब्रुश गतिशील नहीं होता क्योकिं - (1) पाइप में ब्रुश अपने कुछ तन्तुओं के सहारे स्थिर रहता है। इसलिए दोनों के बीच बहुत ही कम घर्षण बल लगता है जिससे पाइप के तीव्र गति का प्रभाव नहीं पड़ता है।
(2) दूसरा महत्वपूर्ण कारण है कि जब हम पाइप में जोरदार डंडी मारते है वह तीव्र गति से झटके के साथ नीचे जाता है। इस कारण कम घर्षण बल के सहारे स्थिर ब्रुश पाइप का साथ नही दे पाता है। ब्रुश अपने स्थान पर स्थिर रहता है जिसमें प्रत्येक बार उसकी पाइप में ऊपर की ओर स्थिति बदलती रहती है। और वह ऊपर आ जाता है।

लता का प्रश्न- (माचिस और सिक्के में जड़त्व)

एकाएक लता बीच में बोल उठी। बड़े भईया एक विज्ञान प्रदर्शन में मैने देखा कि वैज्ञानिक ने एक माचिस के नीचे एक सिक्का फंसाया और मचिस को डंडी से ठोंक ठोंक कर सिक्के को ऊपर ले आये थे। वह क्या इसी सिद्धांत पर आधारित था।



लता ने माचिस में सिक्का ऊपर आते देखा था

बड़े भईया - लता माचिस ठोंकने से सिक्का माचिस में ऊपर आना भी इसी सिद्धान्त पर है वहाँ सिक्का और माचिस की सतहों के बीच घर्षण बल ब्रुश और पाइप के समान कम लगता है। दोनों की सतह समतल चिकनी होने के कारण इतना कम घर्षण बल लगता हैं सिक्का, झटके से नीचे जाने वाली माचिस का साथ नहीं दे पाता है। इसलिए माचिस में मारने पर नीचे जाती है जिससे सिक्का अपने आप को स्थान बदल-बदल कर ऊपर जाता है।

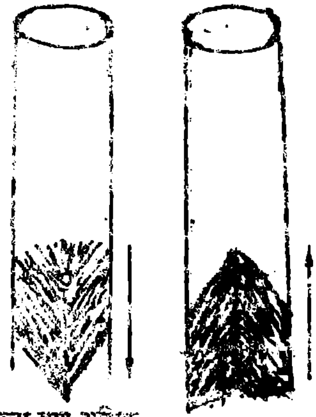
उल्टा -सीधा ब्रुश और जड़त्व

आगे बड़े भाईया ने उल्टा ब्रुश करके पाइप के निचले भाग में पहले की तरह डाल दिया और पाइप लता को डंडी मारने के लिये दे दी।

लता ने पाइप के ऊपरी सिरे पर जोर से डंडी मारी ब्रुश पाइप के भीतर न जाकर नीचे गिर गया बड़े भईया ने भी उसे उल्टे ब्रुश को फंसाकर डंडी से ठोका इस बार भी ब्रुश नीचे गिर गया।

महेश ने ब्रुश को सीधा ही फंसाकर डंडी से ठोका ब्रुश पाइप के भीतर जाकर ऊपर आ गया।

सभी दर्शक सीधे उल्टे ब्रुश की विपरीत किया में उलझ गये किसी को कुछ समझ नहीं आ रहा था। सभी बड़े भईया की ओर देखने लगे बड़े भाइया ने स्थिति देखकर उन्हें समझाया।



उल्टा ब्रुश अधिक घर्षण बल

सीधा ब्रुश कम घर्षण बल

लता द्वारा उल्टा ब्रुश को पाइप पर चोट मारते ही ब्रुश नीचे गिर गया



जब उल्टा ब्रुश पाइप में फँसाया जाता है तो उसके तन्तु खड़े पाइप की सतह से टकराकर घर्षण बल बहुत अधिक कर देते है। जिससे पाइप में डंडी मारने पर उसका प्रभाव ब्रुश पर पड़ता और वह नीचे गिर जाता है।

अतः बहुत ही कम घर्षण बल लगने पर ठोकने से वह वस्तु अपने स्थान पर रह सकती है।

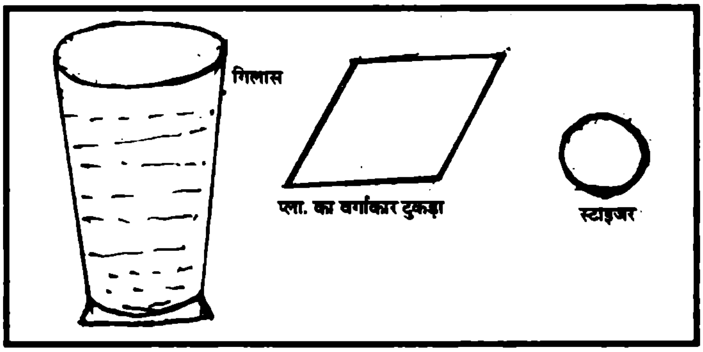
प्रभावी बल :-

किसी वस्तु पर प्रभावी विपरीत बल अर्थात् इतना बल जिसका उस वस्तु पर प्रभाव पड़े। उसकी स्थिति में निश्चित परिवर्तन होगा। जैसे कोई भी बड़ा पिण्ड (जैसे पृथ्वी) गतिशील स्थिति में हैं उसमें अनेकों अप्रभावी विपरीत बल लग रहे है। परन्तु वह अपनी धुरी पर घूम ही रही है।

स्ट्राइगर और प्लेट के बीच जड़त्व

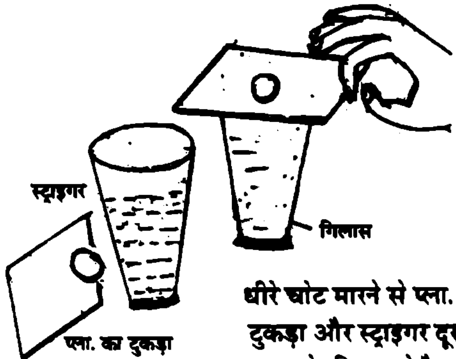
बड़े भईया ने कहा जड़त्व में जोरदार धक्का (झटका) और घर्षण बल सम्बन्धी एक प्रयोग करके देखेगें। उन्होंने प्रयोग की आवश्यक सामग्री सामने टेबिल पर रखकर पूजा और महेश को मंच पर बुलाया ।उन्हें उनकी भूमिका समझाई।

आवश्यक सामग्री

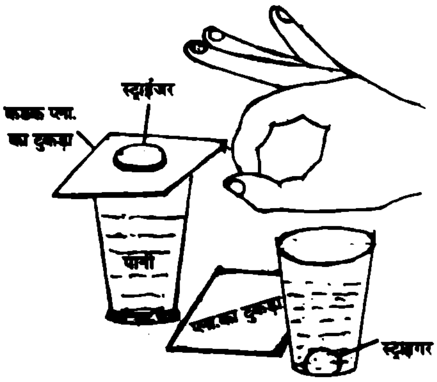


महेश ने तीन चौथाई पानी भरे गिलास के मुंह पर कठोर वर्गाकार प्लास्टिक का टुकड़ा रखा और प्लास्टिक पर बीचोंबीच स्ट्राइगर रखा। बड़े भईया के निर्देशानुसार धीरे से प्लास्टिक के टुकड़े को धकाया

वर्गाकार प्लास्टिक और स्ट्राइगर दोनों एक साथ गिलास के दूसरी ओर गिर गये।



धीरे चोट मारने से प्ला. का टुकड़ा और स्ट्राइगर दूसरी ओर गिर जाते है।



जोरदार चोट मारने से स्ट्राइजर गिलास के पानी में गिरा

अब पूजा की बारी आई उसने महेश के समान वर्गाकार प्लास्टिक और स्ट्राइगर गिलास के मुँह पर जमा दिये बाद में उसने चित्रानुसार अपनी अंगुली अंगूठे से रोककर प्लास्टिक के टुकड़े के मध्य किनार में जोरदार अंगुली से चोट मारी।

सभी देखकर दंग रह गये केवल वर्गाकार प्लास्टिक गिलास के उस पार गिरा परन्तु सिक्का उसी स्थान पर रहकर गिलास में गिरगया।

धक्का का प्रभाव :-

अंगुली से धीरे धक्का देने पर घर्षण बल के कारण स्ट्राइगर वर्गाकर प्लास्टिक के टुकड़े के साथ ही गिलास के उसपार गिर जाता है। परन्तु जोरदार चोट मारकर वर्गाकार प्लास्टिक टुकड़े को तीव्रगति देने से प्लास्टिक टुकड़ा की सतह और स्ट्राइगर दोनो के बीच घर्षण बल बहुत कम समय और कम लगता है। जिससे स्ट्राइगर प्लास्टिक प्लेट का साथ न देकर अपनी जड़त्व के अनुसार अपने स्थान पर रहता है। जिससे वह गिलास में गिर जाता है।

बड़े भईया -हम प्रतियोगिता को छोटे बड़े मुँह वाले गिलास और शीशी को बदलकर कठिन अथवा सरल बना सकते है। गिलास को ढ़ाकने वाले कड़क चिकना समतल प्लास्टिक की जगह गत्ता का उपयोग प्रतियोगिता कठिन बना सकते है। सिक्का की जगह स्ट्राइगर (कैरम) का उपयोग कर प्रतियोगिता सरल कर सकते है।

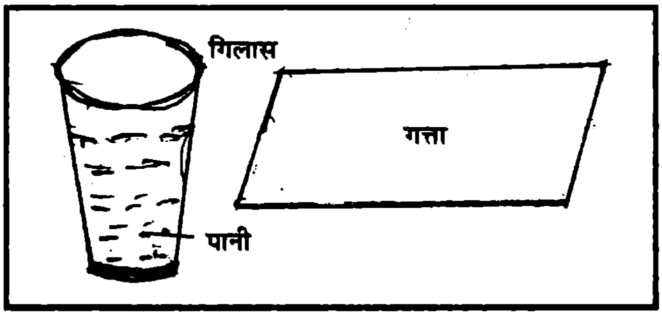
गिलास छुये बिना कागज अलग करे

बड़े भईया -हम उसी जडत्व के सिद्धान्त पर आधारित चोट मारने की जगह कागज खीचने की प्रतियोगिता आयोजित करेगे। यह प्रतियोगिता सरल लगती है परन्तु इसमें कागज खीचनें की कला पर ही सफलता निहित है।

इस प्रतियोगिता के लिए केवल पानी भरा गिलास एक आयताकार कागज और टेबिल की जरूरत है। ध्यान रहे कि टेबिल की ऊपरी सतह और गिलास की नीचे की बाह्य सतह समतल और चिकनी रहना चाहिए जिससे उनका कागज में कम से कम विपरीत घर्षण बल लग सके।

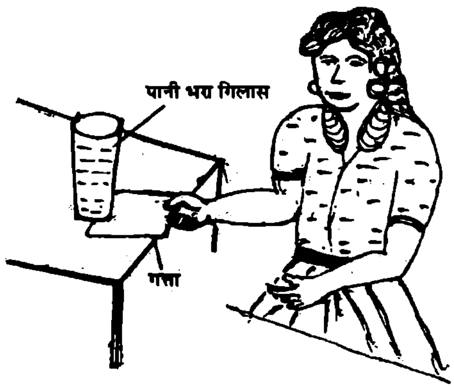
उन्होने पूजा से उपकरण जमाकर पूर्व प्रदर्शन के लिए कहा। उन्होने इस प्रतियोगिता की आवश्यक सामग्री टेबिल पर रख दी।

आवश्यक सामग्री



पूर्व प्रदर्शन -

पूजा ने बड़े भईया के निर्देशानुसार टेबिल के किनारे से कुछ दूरी कागज रखकर चित्रानुसार उसके ऊपर आधा पानी भरा गिलास रखा पूजा ने दर्शको से कहा कि यह आपका उपकरण बन गया है। अब पूजा बिना गिलास छुये कागज अलग करूंगी। पूजा ने झटके से कागज खींच लिया गिलास अपनी जगह पर स्थिर रहा।



गिलास के नीचे से गत्ता खींचते हुये

बड़े भईया -यह प्रतियोगिता देखने में सरल लगती है। इसमें गिलास के नीचे से कागज झटके के साथ खींचने की कला होना चाहिए। फिर कोई भी प्रतियोगिता सरल नहीं होती है। आपको प्रतियोगिता के प्रति सदैव गम्भीर रहना चाहिए। इस प्रतियोगिता में प्रतियोगी द्वारा गिलास नहीं गिरना चाहिए। अन्यथा इसे प्रतियोगिता से बाहर माना जायेगा।

बड़े भईया -हमने पाइप और माचिस को ठोककर उसके भीतर का ब्रुश और सिक्का को उनके ऊपरी सिरे पर लाये। आगे हम इसी सिद्धांत पर आधारित अन्य प्रयोगों में वस्तु को खींचकर अथवा चोट मारकर प्रतियोगिता आयोजित करेंगे। आगामी प्रयोगों में बहुत ही कम समय लगता है इसलिए इनसे आयोजित प्रतियोगिता के तरीके में बदलाव करना पड़ेगा इनमें प्रत्येक प्रतियोगी को कम से कम 5-5 बार प्रयोग करना पड़ेगा जिस प्रतियोगी को अधिक बार सफलता मिलेगी वही प्रतियोगी विजेता रहेगा।

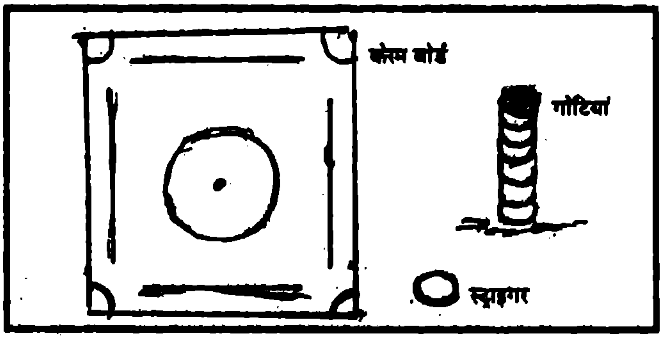
कौन स्तम्भ से एक एक गोटी अलग करे

बड़े भईया - आगे हम वही जड़त्व के सिद्धांत पर आधारित एक प्रतियोगिता कौन स्तम्भ से एक एक गोटी बिना छुये अलग करें आयोजित करेंगे इस प्रतियोगिता का खेल आपका जाना-पहिचाना होगा क्योंकि यह गाँव का ठिपरी का खेल और शहर का कैरम खेल के आधार पर है। इसमें पांच रूपये वाले सिक्के अथवा कैरम की गोटियाँ और उसका स्ट्राइगर अथवा प्लास्टिक की बनी भारी चकतियों को ले सकते है।

हम यहाँ कैरम की सात गोटियाँ और उसके स्ट्राइगर द्वारा प्रतियोगिता करेंगे। खेल में सातो गोटियाँ का स्तम्भ बनाकर टेबिल के मध्य में खड़ा करेंगे प्रत्येक प्रतियोगी स्ट्राइगर मारकर अधिक गोटियों को अलग करेगा वह विजेता कहलायेगा।

बड़े भईया ने प्रतियोगिता का आवश्यक सामान सामने टेबिल पर रख दिया पूजा को मंच पर बुलाकर उसे उसकी भूमिका समझाकर पूर्व प्रदर्शन करने को कहा।

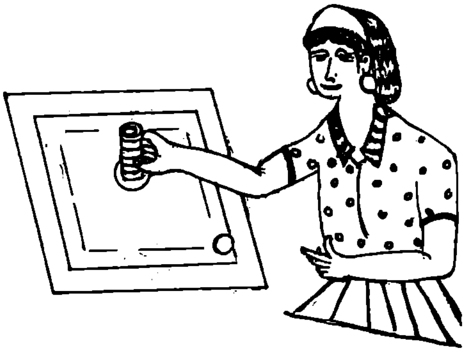
आवश्यक सामग्री



नियम :-

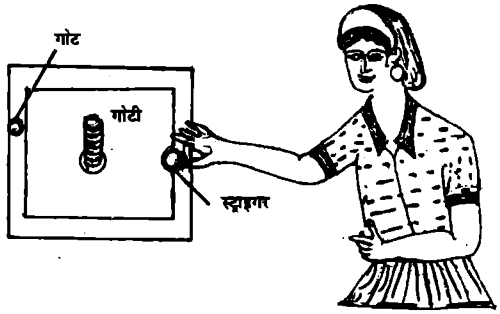
1. स्तम्भ गिर जाने के बाद आपका आगे खेल खत्म हो जायेगा।
2. स्तम्भ से निश्चित की गई दूरी पर स्ट्राइगर रखकर मारना है।
3. प्रत्येक बार पूजा स्तम्भ को सुधार कर सीधा करेगी।
4. स्तम्भ और स्ट्राइगर के बीच का टेबिल आपको साफ करना है।
5. एक बार मारने पर एक ही गोंट स्तम्भ से बाहर आना है।

पूजा ने टेबिल साफकर उसके मध्य में छोटा सा गोला बनाया । उसमें केरम की सात गोटियों का स्तम्भ बनाया स्तम्भ से ठीक 20 से.मी. दूरी पर चारों ओर लाइने खींच दी एक खींची लाइन पर स्ट्राइगर रखा और सभी से कहा कि यह आपका उपकरण बन गया।



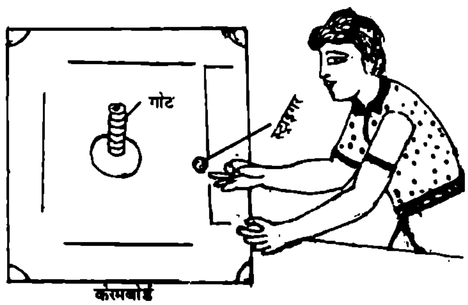
पूजा टेबिल पर सात गोटियां जमाते हुये

आगे पूजा ने सभी दर्शक का ध्यान केन्द्रित करके स्ट्राइगर में अंगुली से चोट मार दी। केवल नीचे की गोटी स्तम्भ से निकलकर बाहर चली गई। इसी प्रकार पूजा ने स्ट्राइगर से छः गोटों को स्तम्भ से अलगकर दी और दर्शकों से कहा कि प्रतियोगी को भी ऐसा करना है।



पूजा ने स्ट्राइजर से गोटो के स्तम्भ में चोट मारकर केवल एक गोट बाहर निकाली

पूजा ने प्रतियोगिता की पूरी तैयारी की बिसिल बज गई । क्रमबार प्रतियोगी मंच पर आकर 6 बार में सात गोटियाँ को अलग अलग करने का प्रयास किया। प्रमोद बिना स्तम्भ गिराये 6 बार में सातो गोटियों को अलग कर दिया।



प्रमोद स्ट्राइगर से चोट मारते हुये

बड़े भईया ने प्रमोद को प्रतियोगिता विजेता धोषित किया। सभी दर्शक तालियाँ बजाकर प्रमोद का जोरदार सम्मान किया।

आपने जड़त्व संबन्धी जाना पहिचाना मनोरजक खेल खेला। इसमें गोटियों के स्तम्भ के नीचे की गोटी में स्ट्राइगर से झटके के साथ जोर से मारने पर केवल वही गोटी बाहर निकलती है शेष गोटिंया जडत्व के कारण अपने स्थान पर ही रहती है गोटियॉ चिकनी सतह वाली होने के कारण उनमें घर्षण बल बहुत कम लगता है इसलिए वह गोट गिड्डी से अलग हो जाती है।

इस प्रकार हमने जड़त्व सम्बन्धी मनोरंजन प्रतियोगिताओं के द्वारा जड़त्व को समझा आगे दर्शको के बीच से उठे प्रश्नो का समाधान करेगे।

प्रश्न - कपड़ा झटकारने से उसके ऊपर के धूल कण कपड़े से अलग होकर क्यों गिर जाते है?

उत्तर - कपड़ा झटकारने से कपड़ा की गति एकाएक अधिक हो जाती है जिससे उसके ऊपर बैठे धूल कण जड़त्व के कारण कपड़े की गति का साथ नही दे पाते है इसलिए वे कपड़े से छूट कर नीचे गिर जाते है।

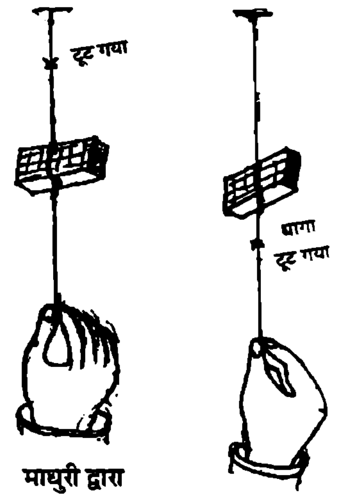
प्रश्न - एकाएक चलती गाड़ी में ब्रेक लगने से उसमें बैठे यात्री गाड़ी चलने की दिशा में गिर पड़ते है। क्यों?

उत्तर - जब हम चलती गाड़ी में बैठे रहते हैं तो हमारा शरीर गाड़ी की गति से गतिमान हो जाता है एकाएक गाड़ी ब्रेक लगने से हमारा गतिमान शरीर अपने आप को नहीं रोक पाता है। अर्थात जड़त्व के कारण गाड़ी का साथ नहीं दे पाता है और वह आगे गिर जाता है।

इच्छानुसार जगह से धागा टूटे

आओ जड़त्व से सम्बधित एक और प्रयोग करें । बड़े भईया ने इस प्रयोग के लिए चिराग और माधुरी को बुलाया और उन्हे उनकी भूमिका समझाई-

बड़े भैया ने नीचे दिये चित्रानुसार दो धागो के मध्य में दो आयतकार लकड़ी के गुटके बाँधे। दोनो धागो को दीवाल की कीलो से बाँधकर लटका दिये चिराग और माधुरी अपने अपने धागे खींचकर तोड़ने की कहा।



माधुरी द्वारा धीरे धीरे धागा खींचते हुए

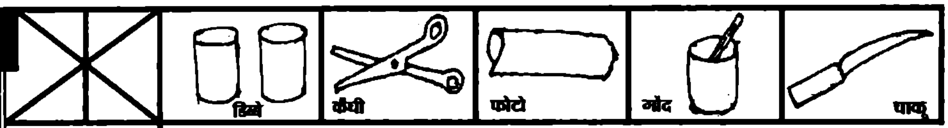
चिराग द्वारा झटके से धागा खींचते हुये

पहले चिराग ने "गुटके के नीचे का धागा टूट" जोर से कहकर धागा के सिरे को पकड़कर धागा खींचा धागा गुटके के नीचे वाले भाग में से टूट गया। तालियां बज उठी।
इसके बाद माधुरी ने धागा गुटके के ऊपरी भाग में टूट कहकर धागा का सिरा पकड़कर खींचा सही में धागा गुटके के ऊपरी भाग में से ही टूटा फिर तालियाँ बज गई।

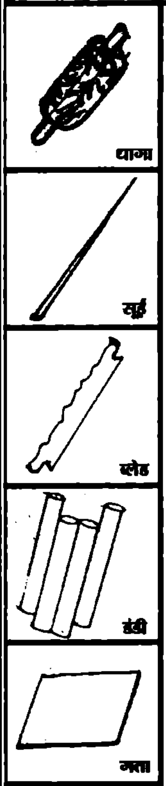
तालियों तो बज गई परन्तु दर्शक इस आश्चर्य की उलझन में उलझ गये धागा का इच्छानुसार टूटना वास्तव में एक विचित्र घटना थी। उन्होने इसका रहस्य समझाने के लिए बड़े भईया से आग्रह किया।

बड़े भईया ने आग्रह स्वीकारते हुये धागे टूटने का रहस्य खोला -

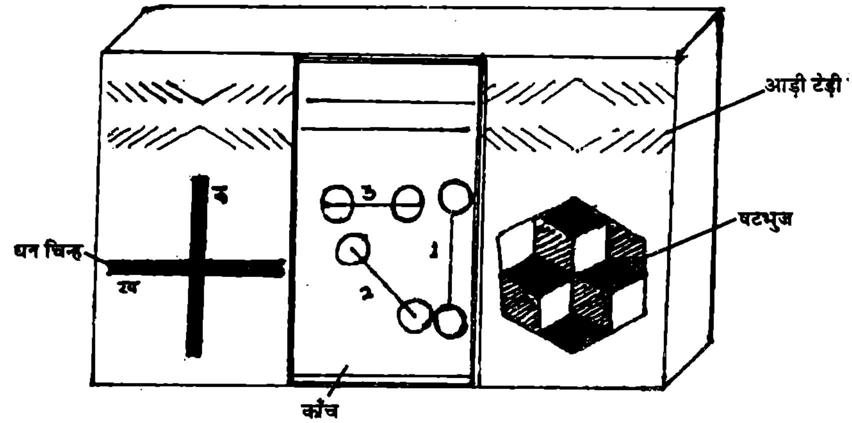
धागा इच्छानुसार टूटना केबल जड़त्व का खेल है माधुरी ने धागा धीरे धीरे खींचा था इससे गुटके के जडत्व गुण पर प्रभाव नहीं पड़ा गुटके का भार भी माधुरी के खिचाव वल के साथ जुड़ गया था इसलिए धागा गुटके के ऊपर भाग से टूट गया। इसके विपरीत चिराग ने धागे को जोरदार झटका देकर खींचा था। चिराग को बहुत कम समय लगने से गुटका और उसके ऊपर के धागे पर बल नहीं पहुंच पाया। और गुटके के जडत्व के कारण नीचे वाले धागे पर ज्यादा खिंचाव हो जाता है। जिससे नीचे का धागा टूट जाता है।



दृष्टिभ्रम एवं भारत दर्शन



आज बड़े भईया एक बड़ी तख्ती लेकर आये है। तख्ती को टेबिल पर खड़ी
सभी दर्शक तख्ती को अचरज भरी नजर से देख रहे थे। तख्ती में गोले घनि
आड़ी-टेड़ी लाइनों की चित्रकारी की गई थी। तख्ती के बीच में एक काँच लगाया
ऊपर दो समान्तर लाइनें खिंची थी। काँच बाँये दाँये सरकाया जा सकता है।



दृष्टिभ्रम तख्ती

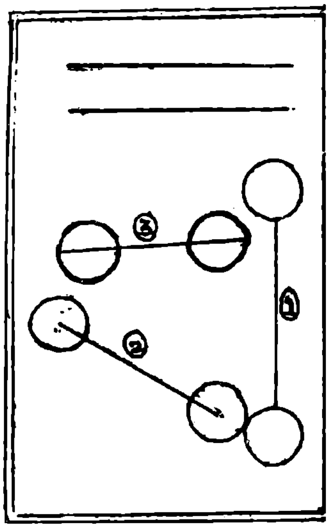
बड़े भईया ने दर्शक को बनलाया कि दर्शको के सामने रखी इस तख्ती सम्बन्धी च
रखेगे। आपको उन प्रश्नों का समझकर उत्तर देना है।

रेखाओं की लम्बाई संबंधी भ्रम का

प्रश्न क्रमाक पहला -

बड़े भईया ने तख्ती का काँच सरकाकर और उस पर नीचे बने चित्र पर डंडी रखकर कहा कि यहाँ गोलो को मिलाने वाली तीन लाइनें है। उन्हे देखकर बतलाओ कि कौन सी लाइन सबसे छोटी है?

सभी दर्शको को प्रश्न अच्छा नहीं लगा। क्योंकि चित्र में छोटी बड़ी लाइनें स्पष्ट दिख रही थी। फिर भी दर्शकों ने पूरे आत्म विश्वास से कहा कि इन में सबसे छोटी लाइन क्रमांक 3 है।

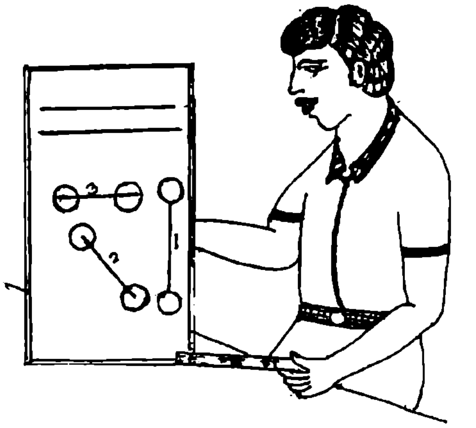


तीन रेखाओं से संबंधित प्रश्न कौन सी सबसे

बड़े भईया ने मुस्कराते हुये पूजा और दीपक को बुलाकर उनको स्केल दिया और तीनों लाइनों की लम्बाई नापने को कहा।

दोनो ने सावधानी लाइनें नापी तीनो लाइने बराबर निकली

लाइनों का नाप बराबर निकलना एक विचित्र आश्चर्य ही था। क्योकि लाइने स्पष्ट में छोटी बड़ी दिख रही थी। फिर यह बराबर कैसे निकली सभी भ्रमित थे। एकाएक बड़े भईया ने कहा कि लाइने छोटी बड़ी दिखती है और वे नापने में बराबर है ये दोनो क्रियायें नापना और देखना सही है परन्तु ऐसा क्यों हुआ इसके कारण का पता लगायेगे।



तीनों रेखाये स्केल से नापते हुये

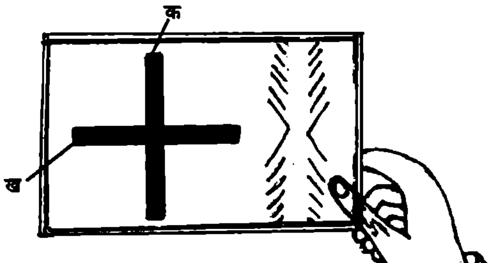
समाधान संकेत :

हम लाइनो की लम्बाई को देखते समय उसके आसपास दिखने वाली चीजें का अनजाने में मूल्यांकन करने लगते है। जिससे स्वयं को भ्रम में डाल लेते है। यहाँ हम लाइनो के गोला का अधिक मूल्यांकन कर उसे लाइनों की लम्बाई से जोड़ रहे है जिसमें भ्रम उत्पन्न हो रहे है। क्योकि लाइन छोटी बड़ी गोलो की दूरियाँ के आधार पर बता रहे है।

आड़ी और खड़ी रेखाओं की लंबाई एवं रंगो संबंधी भ्रम का

प्रश्न क्रमांक द्वितीय –

बड़े भईया ने तख्ती में धन (+) की आकृति पर डंडी से इशारा करते हुये कहा कि इस धन आकृति में दो लाइनें है। खड़ी लाइन को 'क' और आड़ी लाइन को 'ख' से नामांकित किया है
उससे सम्बन्धित दो प्रश्न बनते है।



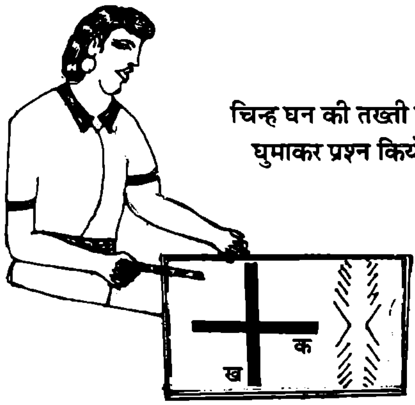
चिन्ह घन की आडी खड़ी रेखाओं से संबंधित प्रश्न

प्रश्न	1	धन आकृति में खड़ी लाइन 'क' और आड़ी लाइन 'ख' में कौन सी लाइन बड़ी है।?
	2	इन दोनों लाइनों में कौन सी लाइन अधिक काली है?

सभी दर्शको के उत्तर थे कि 'क' लाइन 'ख' लाइन की अपेक्षा अधिक लम्बी और काली है

बड़े भईया ने दोनो उत्तरो को स्वीकारा परन्तु मुस्कराते हुये तख्ती को आड़ी कर दी।
जिससे 'क' लाइन की जगह 'ख' लाइन खड़ी बन गई।

बड़े भईया ने पुनः वही दोनों प्रश्नो को दोहराया।

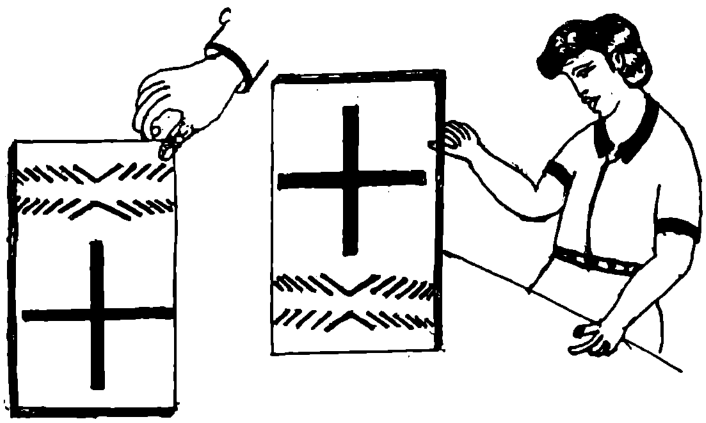


चिन्ह घन की तख्ती को घुमाकर प्रश्न किये

दर्शको ने पुनः दोनो लाइनों को देखकर अवाक् रह गये। उन्होने अति विश्वास के साथ यह उत्तर दिया था। वह सब उलट-पलट हो गया दर्शको के बोलने के पहले ही बड़े भईया बोल उठे। यह आपकी गलती नहीं है परिस्थितियां बदलने पर दृष्टिकोण बदल जाने से ऐसा होता है।

आगे बड़े भईया ने कहा कि धन (+) के बाजू में छोटी रेखाओं की दो पक्तियाँ बनी दिख रही है। उनमें कौन कौन सी लाइने अधिक काली दिख रही है ध्यान दो

इसके बाद तख्ती पल्टाकर देखो वे ही लाइने कैसी दिखती है इससे समझ जाओगें कि ऐसा होना स्वाभाविक है परन्तु ऐसा क्यों होता है इसका पता लगाये।



घन चिन्ह के ऊपर की ओर टेडी लाइनो की रचना के संबंध में प्रश्न

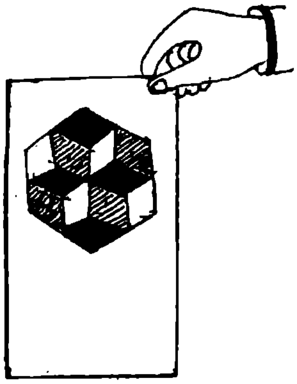
<u>समाधान संकेत :</u>

हमारी आँखे भी एक केमरा के समान एक प्रकाशीय उपकरण है। परन्तु यह प्रकाशीय उपकरणो के समान पूर्णतः पालन नहीं करती है। आँखो की अपवर्तित किरणे दृष्टि-पटल पर इतनी अच्छी आकृति नहीं बनाती है। इसलिए आड़ी रेखाओ को खड़ी रेखाओं के समान स्पष्ट नहीं देख पाते है। इस कारण आड़ी रेखाओं की अपेक्षा खड़ी रेखा अधिक लम्बी और अधिक काली दिखती है।

चित्रों की बनावट सम्बंधी भ्रम का

प्रश्न क्रमाक तृतीय –

बड़े भईया ने तख्ती में बना षटभुज को डंडी से बताते हुये कहा कि इस षट भुज में तीन घनाकार गुटके बने है। मैं गुटको से सम्बंधित प्रश्न रखूंगा।



षटभुज में बने गुटको के संबंध में प्रश्न

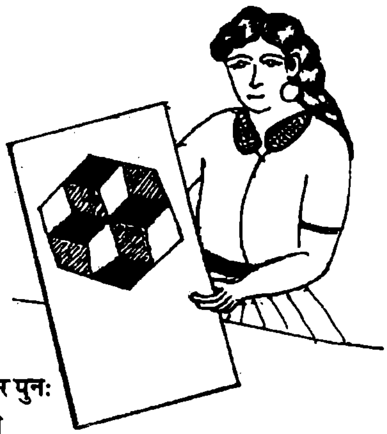
प्र श न	क्या समषट भुज आकृति में एक धनाकार गुटके पर दो घनाकार गुटके रखे है। अथवा दो घनाकार गुटको पर एक घनाकार गुटका रखा है।

इस प्रश्न के दोनों उत्तर प्राप्त हुये मध्य में बैठे छात्र का कहना था कि एक गुटके के ऊपर दो गुटके रखे है एक कोने में बैठे छात्र ने दो गुटके के ऊपर एक गुटका कहा।

बड़े भईया ने दोनों के उत्तरो को सही माना। बच्चों में कोलाहल मच गया। यह कैसे हो सकता है? सभी को शान्त करते हुये बड़े भईया ने पूजा को बुलाया।

बड़े भईया ने पूजा को पुनः आकृति दिखाकर वही गुटका वाला प्रश्न किया। पूजा ने तुरन्त एक के ऊपर दो गुटके कहा।

बड़े भईया ने आकृति को कुछ घुमाकर पुनः वही प्रश्न किया। पूजा ने इस बार उल्टा दो गुटके के ऊपर एक गुटका उत्तर दिया।



षटभुज को कुछ घुमाकर पुनः पूजा से प्रश्न किये

सारे दर्शक गण बुरी तरह भ्रमित हो रहे थे। परन्तु बड़े भईया बीच में बोल उठे कि ऐसा होता है ऐसा क्यों होता है ? इसके कारण कापता लगाये।

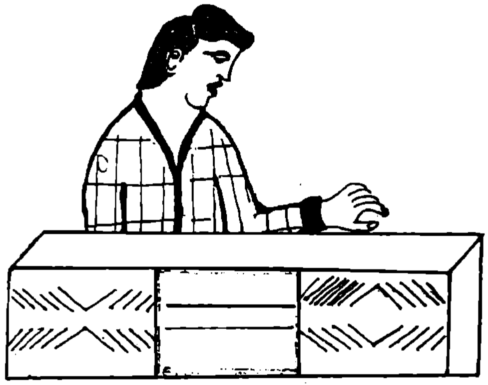
रहस्य :-

वैसे दृष्टिभ्रमों का कारण बतलाना कठिन है। कही कहीं चित्र स्वयं भ्रम पैदा करने वाले होते है। यदि आप षटभुज के गुटको देखे कुछ समय बाद आँखे की दिशा इधर उधर करके देखोगे तो आपको गुटको का विपरीत रख रखाव दिखेगा।

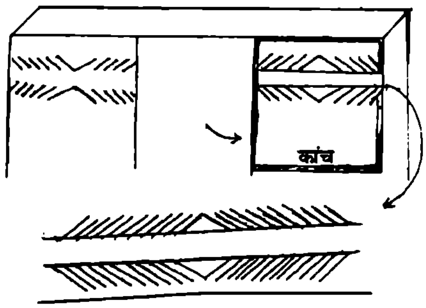
मुख्य चित्र के आसपास की रचनाओं से

भ्रम का प्रश्न क्रमांक 4 था –

बड़े भईया ने काँच की तख्ती सरकाकर पुनः बीच में किया। समान्तर रेखाओं को डंडी से बताते हुये कहा कि ये समान्तर रेखाये है आप इनकी दूरिया नापकर देख सकते है। मैं इन्ही से सम्बन्धित प्रश्न करूंगा सभी ने समान्तर रेखाओ को स्वीकारा।



काँच पर बनी समान्तर रेखायें को बतलाते हुये बड़े भईया



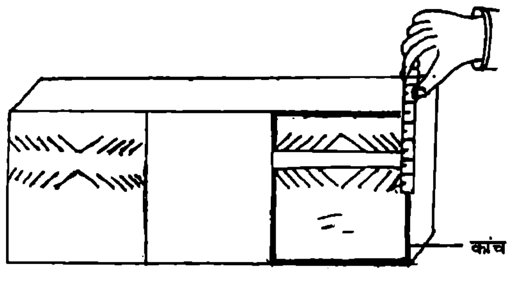
समान्तर रेखाओं वाले कांच को दांये ओर सरकाकर रेखाओं के संबंध में प्रश्न

बड़े भईया ने काँच को दाँये ओर सरकाकर वहाँ बनी छोटी लाइनों की कतार के बीच समान्तर रेखाओं को करदिया। समान्तार रेखायें दिखाकर प्रश्न पूछा।

प्र श न	क्या अब भी इन रेखाओं की दूरियाँ सब जगह समान है ?

सबका उत्तर एक ही था रेखायें गड़बड़ हो गई है। रेखाओं की दूरिया मध्य में कम और सिरों पर अधिक हो गई है। उत्तर तो दे दिया परन्तु रेखाओं में जादूई परिवर्तन के सम्बन्ध में सोच सोच कर परेशान थें।

एकाएक बड़े भईया ने छात्र राकेश को बुलाया उसे स्केल देकर रेखाओ के मध्य और सिरो की दूरियो का माप लिया । रेखाओं की दूरियाँ सब जगह समान रही।

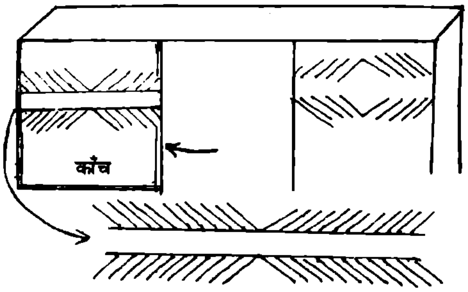


समान्तर रेखाओं की शीशा नापते हुये - राकेश

अब तो दर्शकों के अचरज का ठिकाना नही रहा । रेखाये समान्तर ही है। परन्तु हमारी आँखो मे गलत क्यों दिख रहा है ? वे इसी उलझन की उधेड़बुन में लगे थे। पर कोई तर्क साथ नहीं दे रहा था।

बड़े भईया ने सबको शान्त करके आगे देखने को कहा उन्होने काँच की सरकाकर तख्ती के बीच में ले आये रेखाये पुन: पहले के समान समान्तर हो गई।

सबको दिखाने के बाद उन्होने तख्ती का काँच सरका कर वाँयी ओर बनी छोटी रेखाओं की कतारो के बीच समान्तर रेखाकर दी और एक प्रश्न पूछा।



काँच बीच में लाये फिर बांये और सरकाकर तिरछी रेखाओं के बीच किया

प्रश्न	क्या अब भी इन रेखाओं की दूरियाँ सब जगह समान है ?

रेखाओं में विपरीत बदलाव को देखकर सभी अचम्में में पड़ गये। मुँह पर एक ही उत्तर था कि बड़े भईया यहाँ तो सब उल्टा हो गया। रेखाये बीच में अधिक और सिरो पर कम अन्तर दिख रहा है। हमें पूर्ण विश्वास है कि ये रेखायें समान्तर ही है। परन्तु इस प्रकार रेखाओं में परिवर्तन क्यों दिख रहा है? इसका रहस्य अवश्य बताये।

बड़े भईया ने आग्रह स्वीकार संबंधित समाधान संकेत दिये।

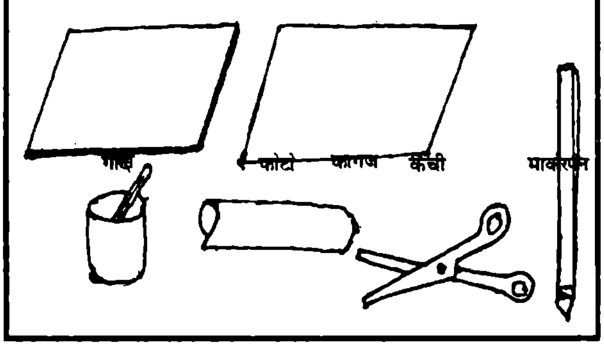
समाधान :-

वास्तव में हमारी आँखे समान्तर रेखाओं को पूरी तरह दृष्टि क्षेत्र में नहीं ले पाती है। इससे दृष्टि अनजाने में पृष्ठ भाग की रेखाओं (आकृतियों) से जुड़ जाती है। इसलिए हमें समान्तर रेखाओं के पृष्ट की रचना अनुसार ही दिखता है। दोनों ओर पृष्ठ भाग की रेखाओं की कतारे की बनावट एक दूसरे के विपरीत है इसलिए समान्तर रेखाओं में विपरीत गड़बड़ी से भ्रम उत्पन्न होता है। यदि हम इन समान्तर रेखाओं को आँख की ऊँचाई पर रखकर देखे तो शायद भ्रम दूर हो सकता है।

सरल आकृतियों द्वारा दृष्टिभ्रम समझे

आवश्यक सामान –

1. पुष्टा 25x15 से.मी.
2. सफेद कागज 30x20 से.मी.
3. गोंद
4. कैंची
5. लाल काला स्केच पेन
6. फोटो



बड़े भईया - यहाँ दो सरल रेखाये विभिन्न स्थितियों में और दोनो रेखाओं का एक दूसरे को मिलाकर दी गई है उन्हें देखकर बतलाना है कि दोनो रेखाओं कौनसी रेखा बड़ी है और कौन सी रेखा अधिक काली दिख रही है ?

बड़े भईया ने रेखाओं के चित्रो का चार्ट दर्शको के सामने दीवाल पर टांग दिया और चित्रो पर डंडी से इशारा का पूछना शुरू किया।

लता चार्ट के पास आई और क्रमवार सभी चित्रो के सम्बन्ध उत्तर दिये।

चित्र क्रं. 01 में रेखा (क) बड़ी है और दोनो रेखाओं का काला रंग समान बराबर है लता के इस उत्तर का समर्थन सबने किया।

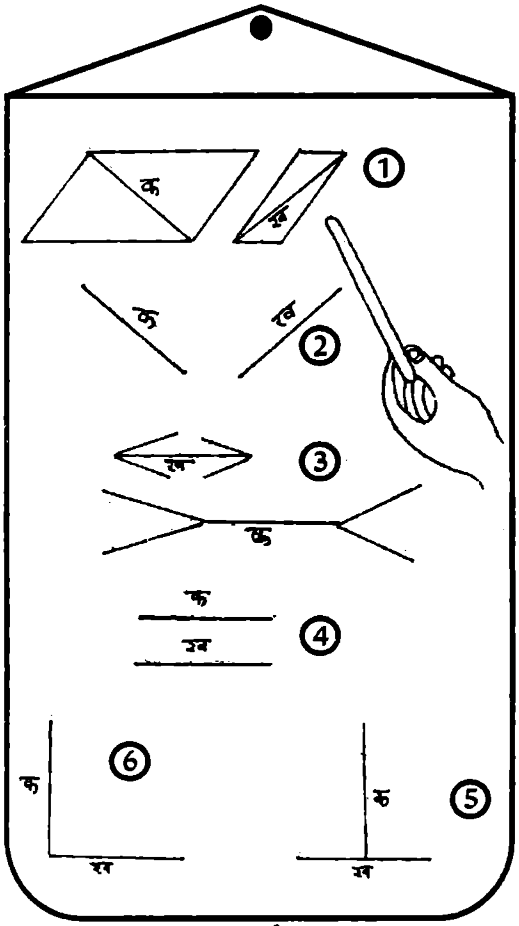
चित्र क्रं.02 में दोनों (क) और (ख) रेखायें बराबर है।

चित्र क्रं. 03 में रेखा 'ख' रेखा 'क' की अपेक्षा छोटी है और दोनों रेखाओ का रंग समान है।

चित्र क्रं. 4 में दोनो रेखाये बराबर है और रंग भी समान है।

चित्र क्रं. 5 ये खड़ी रेखा 'क' आड़ी रेखा 'ख' की अपेक्षा अधिक काली और बड़ी है।

चित्र क्रं. 6 में से खड़ी और आड़ी दोनो रेखाये बराबर है और खड़ी रेखा अधिक काली है।



चार्ट

बड़े भईया - क्या सभी दर्शक लता के चित्र सम्बन्धी उत्तर से संतुष्ट है? सभी दर्शक जोरदार आवाज में संतुष्टि जाहिर की।

आगे बड़े भईया ने बतलाया कि इन चित्रों में दो बराबरी की रेखाओं का जमाव ही था। प्रत्येक चित्र में दोनों रेखाये बराबर 7-7 से.मी. लम्बी है परन्तु इन रेखाओं में सम्बेदन शील पृष्ट भूमि जैसे छोटे बड़े समान्तर चतुर्भुज के भीतर करना और रेखाओं के सिरो पर तीरो के निशान बना देने से दोनो की लम्बाई में अन्तर दिखने लगा था।

चित्र क्रमांक 5 और 6 में हमें खड़ी रेखा पूर्ण रूप से दिखती है। परन्तु हमें आड़ी रेखा पूरी स्पष्ट नहीं दिखती है इसलिए खड़ी रेखा अपेक्षाकृत लम्बी और अधिक काली दिखती है सभी रेखाये बराबर 7 से.मी. की है और खड़ी-आड़ी रेखा में अन्तर दिखना स्वाभाविक है। यह सुनकर सब अवाक रह गये उन्होने फिर से चित्रो को देखकर अपनी गलती सुधारी।

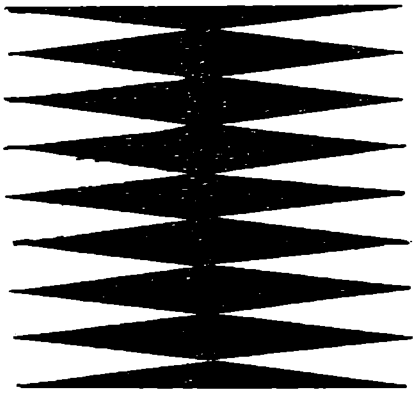
भ्रमात्मक सम्बेदनशील चित्र

बड़े भईया - आपको दो प्रकार की आकृतियाँ दी गई है। इनका वारीकी से अवलोकन करो। दिये गये प्रश्नो के उत्तर स्वयं निश्चित करो। आप मापन विधि द्वारा उत्तर निकालो और अपने उत्तर से मिलान करो यदि मूल्यांकन में अन्तर आये तो सोचो कि यह क्यों हुआ ?

आपको बाजू में एक रचना दी है जो नोकदार आकृतियों से मिलकर बनी हैं। आप इसकी लम्बाई चौड़ाई देखकर बताओ कि कौन सी अधिक बड़ी है अथवा दोनों बराबर है।

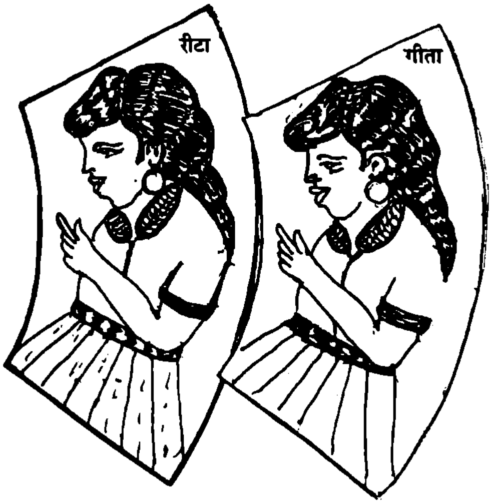
बाद में आप स्केल द्वारा नापकर अपना उत्तर का मिलान करे और सोचे कि यह क्यों हुआ ?

चित्र क्र.01



नोकदार रचनाओं की आकृति में भ्रम

चित्र क्र.02



रीटा और गीता के चित्र में भ्रम

आपको क्रमश: रीटा और गीता के समान चित्र दिये गये है इन्हे एक दूसरे से सटे हुये रखे है। अवलोकन कर बतलाओं कि रीटा और गीता में कौन बड़ी है? अथवा दोनो बराबर है।

रीटा और गीता के चित्रो कर क्रम बदलकर और सटाकर पुन: रखो और देखो फिर दोनों को अलग अलग रखकर देखो अपना उत्तर मिलाओं और सोचो।

भ्रम का रहस्य :-

जब हम किसी चीज का मूल्यांकन हेतु अवलोकन करते है हम इस क्रिया के साथ साथ हमारे मस्तिष्क ही अन्तिम निर्णायक होता है। हम अन्जाने में उस वस्तु के आसपास व पृष्ट भाग की चीजों का सम्बेदनशील मूल्यांकन करने लगते है जिससे हम अपने आपको भ्रम में फंसा लेते है।

चित्र क्रं. 1 में हम अनजाने में नोको की दूरिया जोड़ने लगते है इस कारण आकृति की ऊँचाई अधिक लम्बी लगने लगती है।

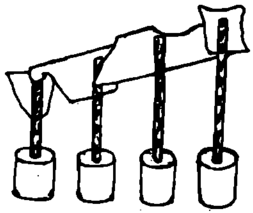
चित्र क्रं. 2 में कार्डो की खड़ी छोटी बड़ी किनारे है। हमे चित्र के साथ इन किनारे का अधिक महत्व दिया हमारी दृष्टि किनारे को चित्र के साथ मस्तिष्क पटल पर ला रहे है इसलिए तुलनात्मक विश्लेषण करने में भ्रम उत्पन्न हो रहा है। हमारा मस्तिष्क अंतिम निर्णायक है।

भारत दर्शन

वैज्ञानिक सुरेश बाबू अग्रवाल कम लागत के प्रयोगों के लिए प्रसिद्ध है। एक बार मुझे उनके कार्यक्रम में आमंत्रित किया गया । उनके प्रयोगों की भव्य प्रदर्शिनी और छात्र-छात्राओं की भीड़ देखकर आश्चर्य हुआ। अग्रवाल जी ने मुझे प्रदर्शनी दिखाई मुझे एक भारत दर्शन प्रयोग बहुत ही अच्छा लगा। आज उसी का प्रदर्शन करूंगा। वहाँ प्रयोग बड़े मैदान में किया गया था यहाँ इसे अधिक उपयोगी बनाते हेतु कक्षा के भीतर कर रहा हूँ।



बच्चे पूर्ण भारत देखते हुए

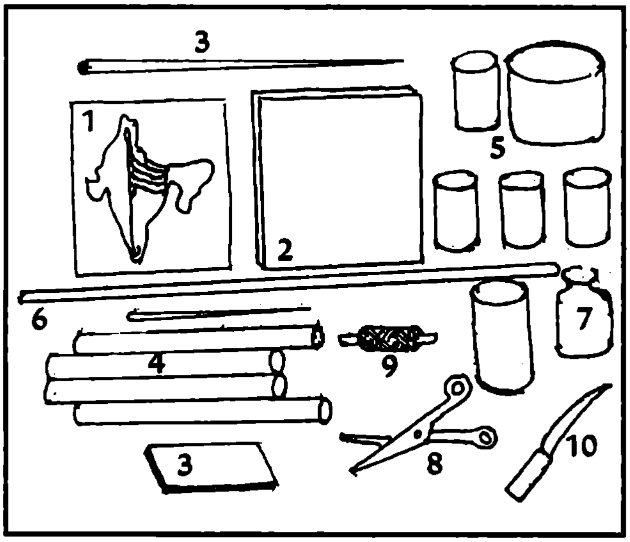


बड़े भईया ने उक्त चित्रानुसार प्रयोग कक्षा के एक कौने में प्रयोग जमाया छात्र/छात्रों को कुछ समझ नही आ रहा था। कानाफूंसी शुरू हो गई कि यह कैसा भारत दर्शन है परन्तु जब बड़े भईया ने बड़ी डंडी के गत्ते के छेंद में से वारी वारी से देखने की कहा। छात्र-छात्राओं ने उदास मन से छेंद में से देखकर सभी दर्शक आश्चर्य चकित हो गये। दर्शक को पूरा भारत और बीच में तिरंगा दिख रहा था वास्तव में उनके अचरज का ठिकाना नहीं रहा क्योंकि वैसे कोने में गत्तों से कुछ भी मालूम नहीं हो रहा था। कारण जानने की उत्सुकता ने आग्रह शुरू कर दिया।

बड़े भईया ने आग्रह स्वीकारा उन्होने अपने झोले से समान निकालकर टेबिल पर रख दिया।

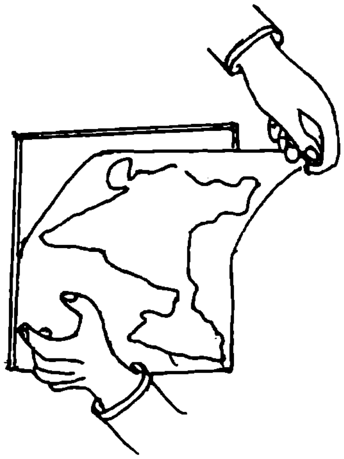
आवश्यक सामान -

1. भारत का नक्शा 20x10 से.मी.
2. नक्शा बराबर गत्ते का टुकड़ा
3. 15x6 से.मी. का गत्ता
4. 30 से.मी. लम्बी 4 डंडियाँ
5. 4 खाली डिब्बे, एक बड़ा डिब्बा
6. 1.5 मीटर की एक डंडी
7. गोंद रेत सूजा
8. कैंची स्केल सूई
9. धागा चाकू मार्कर पेन

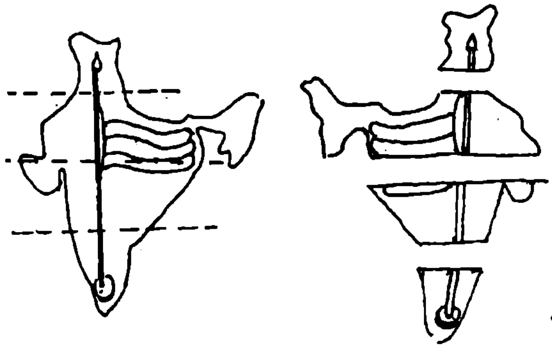


निर्माण विधि :-

बड़े गत्ते में गोंद की सहायता से भारत के नक्शा का चित्र चिपकाओं और सुखा लो।



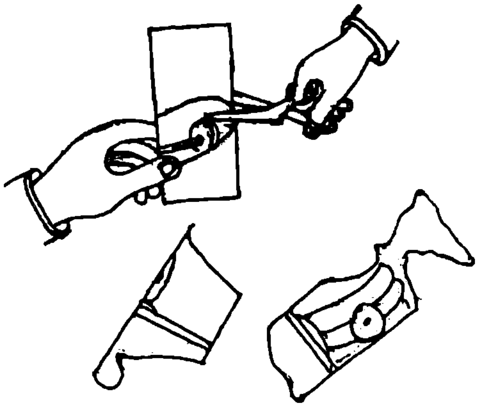
नक्शा को गत्ते में चिपकाते हुये



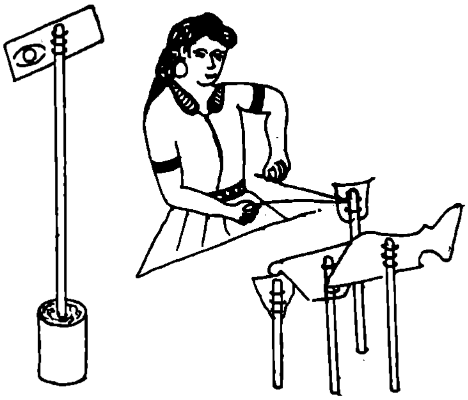
भारत का नक्शा को काटकर बराबर चार भाग किये

नक्शे वाले गत्ते के चार बराबर भाग करके उन्हें काटकर अलग अलग करो।

गत्ते के चारों भागो के नक्शो की सीमाओं पर से कैंची द्वारा काटकर कोरा कागज को अलग हटा दो।



तख्तियों से चित्र की सीमाओं से काटकर चित्र अलग करते हुये



चित्रों को सूई धागे से डंड़ियों में लगाते हुये

चारो काटे हुये गत्तों को चित्रानुसार छोटी डंडियों में सूई धागे से दो- दो जगह बांधो और बड़े गत्ते में बांयी ओर आँख बनाकर उसमें छेंद करो उसे बड़ी डंडी में बांधो।

डिब्बो में रेत मिट्टी भरकर सभी डंडियो को उनमें जामाकर खड़ी कर दी।

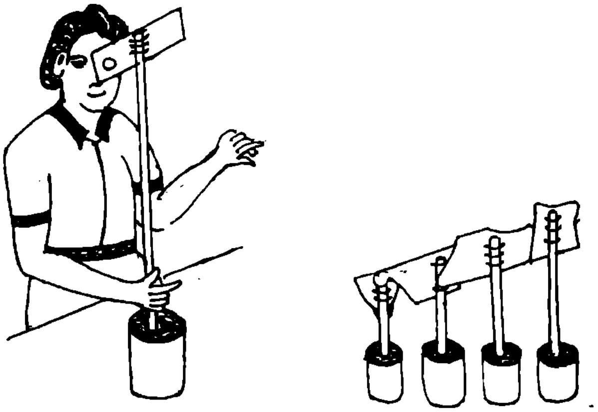


चित्र की छोटी बड़ी तख्तियों को क्रमवार डिब्बे में रखकर खड़ी करते हुये

आप छोटी तख्तियों को एक कोने में लगभग 20 से. मीटर के अन्तर से एक दूसरे के पीछे क्रमबद्ध खड़ी कर दो। बड़ी डंडी को लगभग 2.5 मीटर दूरी पर छोटी डंडियों के सीध में खड़ी कर दो

बड़ी डंडी के गत्ते की आँख के छेंद से देखकर बच्चें के सहयोग से चारो तख्तियों को आगे पीछे कर ऐसा जमाओं कि चित्र व्यवस्थित पूरा दिखे।

यह आपका भारत दर्शन बन गया ।



बड़ी तख्ती के छेंद से देखते हुये छोटी तख्तियों (चित्र की) को बनाना

उपयोग-

प्रत्येक बच्चे को पहले बड़ी डंडी से पास से दोनों आँखो चारो गत्ते तख्तियों को देखे। इसके बाद में आंख के छेंद में से इन्हें देखे। उन्हे आश्चर्य अवश्य होगा।

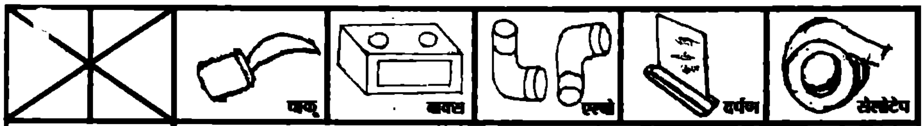
अवधारणा-

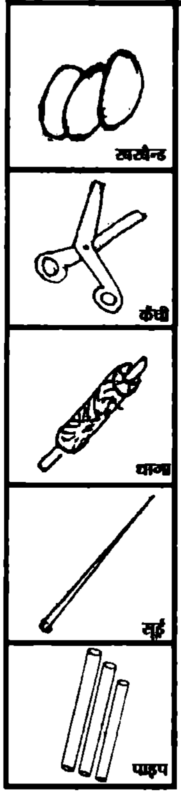
एक निश्चित दूरी से एक आँख और दोनो आँखो से चीजे देखने में अन्तर आता है। एक आँख से (छेंद में से) देखने में दूर की तख्तियों के बीच में अन्तर नही दिखता है। ये चारो तख्तियों मिलकर एक हो जाती है जिससे पूरा चित्र दिखता है।

साबधनियाँ-

आँख के छेंद में से देखते हुये तख्तियो को व्यवस्थित जमाना महत्वपूर्ण है। जमाने के बाद डंडियों को पक्का कर दो बाद में उन्हे छूना नहीं चाहिए।

बनी हुई आँख के छेंद से देखते समय आपको बड़ी डंडी नहीं छूना है । उसका हिलने का डर है इसलिए कुर्सी या टेबिल से बांधकर पक्का जरूर करना चाहिए।

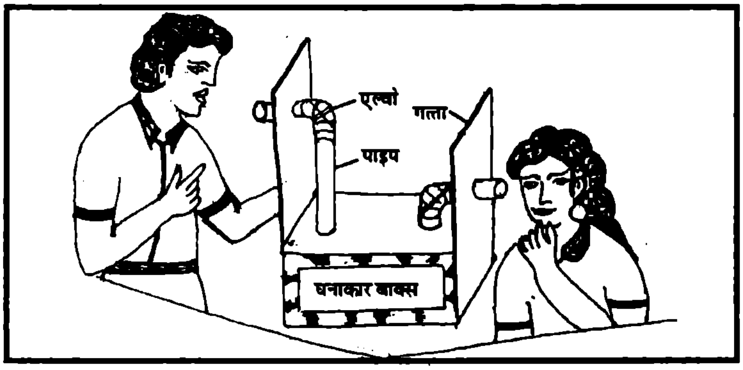




अध्याय
6

हमें कैसे दिखता है? पेरिस्कोप

बड़े भईया ने चित्रानुसार एक घनाकार बाक्स का बना उपकरण सामने टेबिल पर रखा। सभी दर्शकों को उपकरण आकर्षण का केन्द्र था। सोच रहे थे कि बड़े भईया न जाने कौन सा चमत्कार करने बाले है। बड़े भईया ने मनीष और सरोज को टेबिल के पास बुलाया। उन्होंने सरोज का एक तरफ के पाइप में से देखने का कहा और मनीष को दूसरी ओर के पाइप के सामने अंगुलियाँ बतलाकर उन अंगुलियों की संख्या पूछने को कहा।

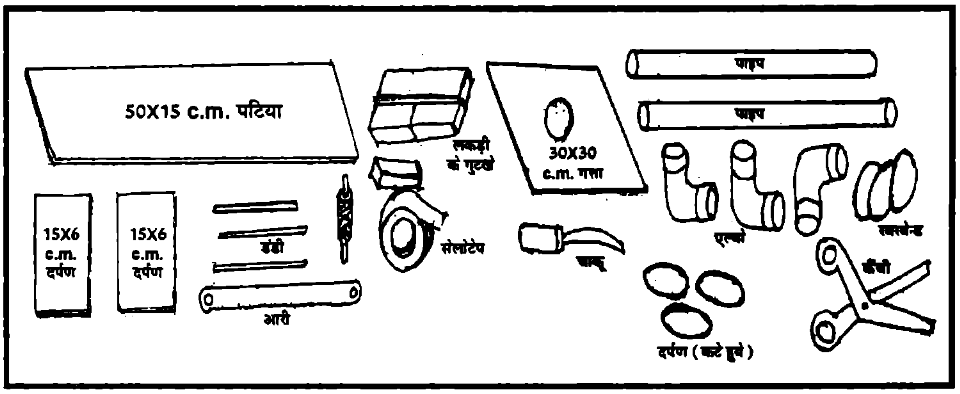


चार दर्पण का पेरिस्कोप

मनीष जितनी अंगुलियाँ पाइप के सामने रखता था। सरोज उनकी संख्या बतला देती थी। मनीष ने अंगूठा छेंद के सामने रखा, सरोज ने वह भी बतला दिया। दर्शको को आश्चर्य हो रहा था कि सरोज दो-दो गत्तों के पीछे से अंगुलियों को कैसे देख रही है? कोलाहल मच गया कुछ समझ नहीं आ रहा था। दर्शकों ने इस जादुई उपकरण का रहस्य जानने का आग्रह किया।

बड़े भईया ने सबको शान्त करते हुये उनका आग्रह स्वीकारा और कहा कि इस रहस्य को समझने के लिए हमें सम्बन्धित छोटे और सरल प्रयोगो को पहले समझना होगा। उन्होने किट बाक्स से कुछ प्रयोगो के आवश्यक सामान निकाल कर टेबिल पर रखा।

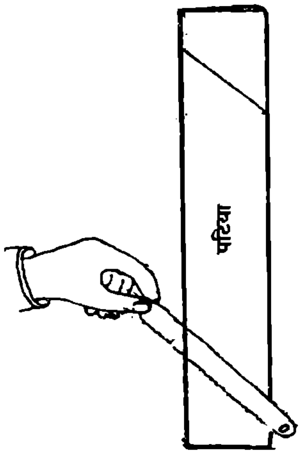
आवश्यक सामग्री



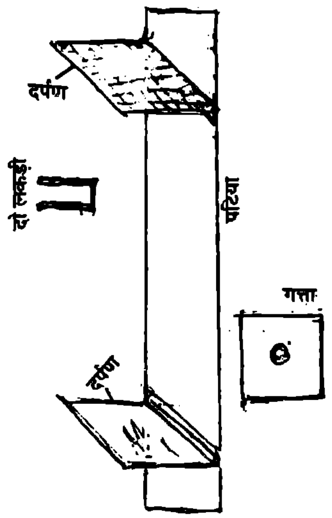
दो दर्पणों में परावर्तित किरणो द्वारा देखना -

बड़े भईया ने मनीष और सरोज को मंच पर बुलाकर उन्हें उपकरण निर्माण में उनकी भूमिका समझाई।

मनीष ने बड़े भईया के निर्देशानुसार टेबिल पर बड़ा पटिया रखकर उसके दोनों सिरो पर 5-5 से.मी. भीतर की ओर 45° अंश झुकी हुई मार्करपेन से चित्रानुसार लाइने खींची दोनो लाइने एक दूसरे के सामान्तर थी।

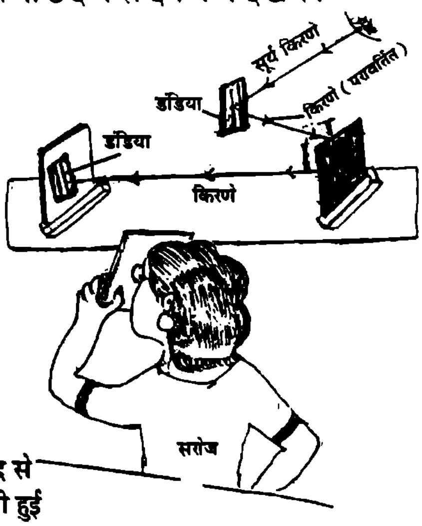


पटिया पर 45° अंश झुकी हुई दो समान्तर लाइन खींचते



पटिया में लाइनों अनुसार दो दर्पण लगाये

सरोज ने दोनों लाइनों पर दर्पण आमने सामने गुटाको की सहायता से खड़े किये एक सिरे दर्पण के सामने कुछ दूरी पर दो डंडियाँ खड़ी कर दी। एक दर्पण के पास छेंद वाला चौकोन गत्ता रख दिया। इस गत्ते के छेंद में से दर्पण में देखेगे।



सरोज गत्ता के छेंद से एक दर्पण में देखती हुई

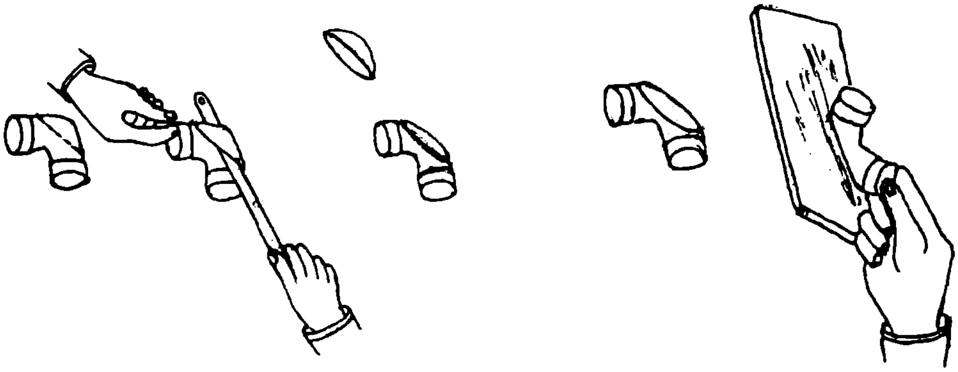
दोनों छात्र-छात्राओं ने बड़े भईया के निर्देशानुसार दर्पण लगे पटिये को टेबिल पर रख दिया। सरोज गत्ता के छेंद में से दर्पण में देखने लगी। दूसरे दर्पण के सामने मनीष डंडियाँ रखकर उनकी संख्या पूछता था। सरोज गत्ते में से दर्पण में देखकर संख्या बतलाती थी।

सरोज ने प्रत्येक बार डंडियों की संख्या सही बतलाई। सभी दर्शको को आश्चर्य हो रहा था कि सरोज को गत्ते के छेंद में से दर्पण में डंडियां कैसे दिख रही है? कानाफूंसी शुरू हो गई। परन्तु बड़े भईया ने सबको शान्त करके कहा कि आपकी प्रत्येक शंकाओं का समाधान मिल जायेगा। अभी आप आगे ध्यान दें।

हम इसी प्रयोग को पटिया की जगह प्लास्टिक पाइप और पाइप के एल्बो में नाप के कटे छोटे दर्पण लगाकर करेगे।

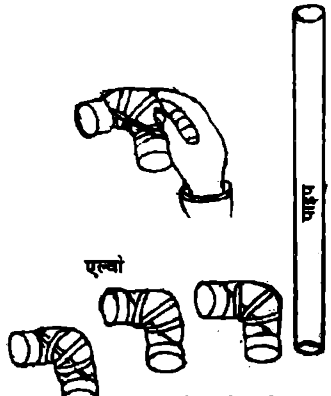
पाइप और उसके एल्वो का परिस्कोप

मनीष ने एल्वो के दोनों सिरो पर 1.5 से.मी. भीतर की ओर निशानो को लगाकर उन्हें मिलाने वाली रेखा मार्कपेन से खींची। आरी (ब्लेड) द्वारा रेखा पर से काटकर वक्र भाग अलग किया। एल्वो में कटे हुये स्थान की किनारो को पत्थर पर घिसकर समतल बना दिया। एल्बो के बराबर दर्पण दुकान से कटवा लें।



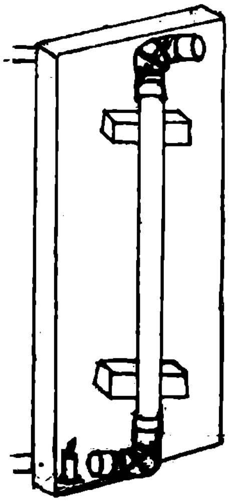
एल्वो को आरी से काट कर इस कटे भाग को घिसकर समतल बनाते हुये।

सरोज ने एल्वो में कटे भाग पर उल्टा दर्पण रखा। दर्पण के ऊपर एल्वो का कटा हुआ वक्र भाग रखा। उसे धागे और सेलोटेप से अच्छी तरह बांध दिया। इस प्रकार तीन एल्वो में 45° झुके हुये दर्पण लग जायेगे।



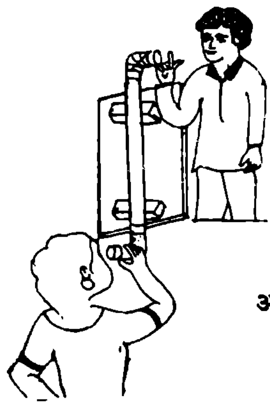
एल्वो कमें दर्पण लगाये हुये

मनीष और सरोज ने बड़े भईया के निर्देशानुसार दो एल्वों को एक मीटर लम्बे पाइप के दोनों सिरो में लगा दिये। एल्वो लगे पाइप को टेबिल पर रख दिया और चित्रानुसार दोनों सिरो के नीचे दो इटें रखकर ऊँचा कर दिया। एक एल्वो के सामने जलती मोमबत्ती रखकर दूसरे एल्वो से देखकर परीक्षण किया।



बनाये हुये उपकरण टेबिल पर रख मोमबत्ती देखकर उसका परीक्षण करते हुये

बने उपकरण के एक एल्वो में मनीष अंगुलियाँ बतलाते रहे और दूसरे एल्वो में सरोज देखकर अंगुलियों की संख्या बतलाते रही। सरोज ने प्रत्येक बार अंगुलियों की सही संख्या बतलाई।



उपकरण में अंगुलियाँ देखते हुए

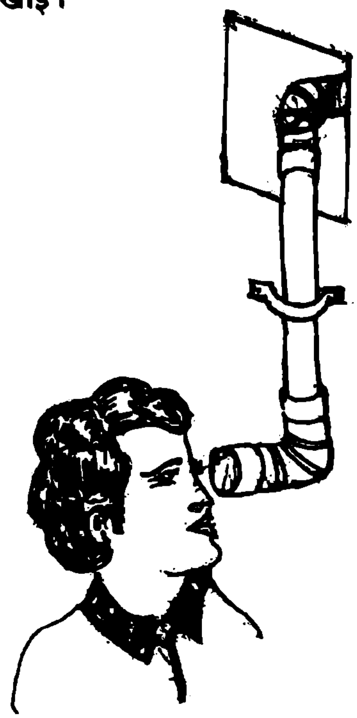
उपकरण में स्थितियाँ बदलकर देखना

बड़े भईया - आगे हम एल्वो बाले पाइप की कई प्रकार से स्थितियाँ बदलकर दूसरे एल्वो के दर्पण में बस्तुयें देखेगें।



मनीष और सरोज उपकरण में वस्तुएं दोनो ओर देखते हुये

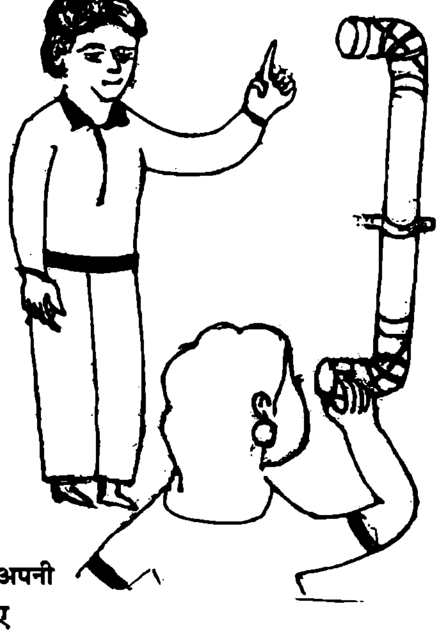
बड़े भईया ने पाइप को टेबिल पर चित्रानुसार खड़ा कर दिया। मनीष ने पाइप पकड़ लिया। दर्शकों से उपकरण के नीचे के एल्वो से देखने को कहा। ऊपर के एल्वो के सामने मनीष ने अनेको चीजे रखकर दर्शको को चीजे दिखाई। बाद में उपकरण को उल्टा दर्शको को दोनों एल्वो से चीजें दिखाई।



बच्चों ने खिड़की के बाहर दीवाल के पीछे चीजे देखते हुये

बड़े भईया ने उपकरण को खिड़की के नीचे दीवाल में चित्रानुसार क्लिप ठोककर खड़ा लगा दिया। उपकरण के ऊपर बाले एल्वो का मुंह खिड़की के उसपार था। सरोज दर्शकों को कमरे में लगे नीचे के एल्वो में बाहर के पेड़ पौधे आदि दिखाये। सरोज खिड़की के उसपार जाकर एल्वो को चारों ओर घुमाकर दर्शको को अनेक चीजे दिखाई।

सरोज ने सबको शान्त करते हुये पाइप के दोनों एल्वो को मुंह एक ओर कर दिया और नीरज को बुलाकर कहा, कि तुम मेरे पीछे खड़े होकर ऊपर बाले एल्वो के सामने अंगुलियाँ दिखाओं। मैं उनकी संख्या बतलाऊँगी। सरोज ने अंगुलियों की संख्या सही सही बतला दी।

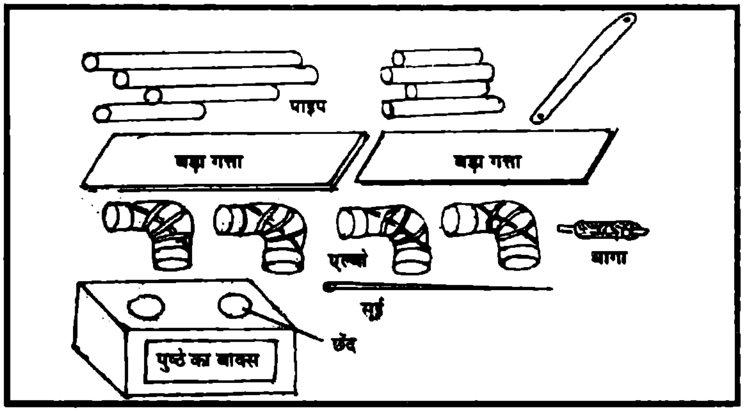


सरोज उपकरण के दोनो एल्वो के मुंह अपनी ओर कर पीछे की वस्तुएं देखते हुए

उपकरण का उपयोग	*आपने अभी तक पाइप के दोनों सिरो पर एल्बो लगाकर उपकरण बनाया। इस उपकरण को परिस्कोप कहते है। यह समुद्र की पनडुब्बियों में उपयोग आता है। इससे पानी के भीतर की पनडुब्बी से पानी की सतह के ऊपर की चीजे देखी जाती है।*

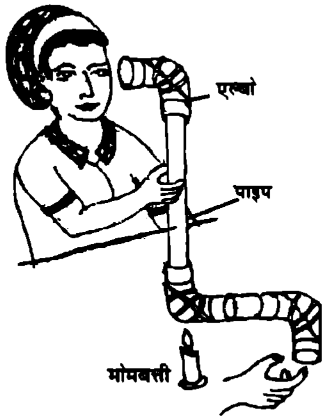
दो से अधिक एल्बो का परिस्कोप

आवश्यक सामग्री



तीन एल्बो वाला परिस्कोप

बड़े भईया ने निमार्ण कार्य के लिए पूजा और तनु को बुलाया और उन्हें समझाया - उन्होंने पहले के समान से 6 एल्बो में दर्पण लगाये और 8 पाइप के टुकड़े बनाये।



तीन एल्बो (दर्पण) वाले उपकरण में देखते हुये

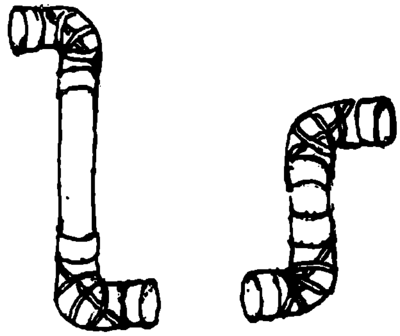
तनु ने परिस्कोप के नीचे लगे एल्बो में 15 से.मी. लम्बा पाइप लगा दिया। इस पाइप में चित्रानुसार तीसरा एल्बो लगा दिया। पूजा ने परिस्कोप को पकड़कर बारी-बारी से सभी साथियों को चित्रानुसार एल्बो के मुंह के सामने जलती मोमबत्ती और अंगुली रखकर दिखाया।

दर्शकों के लिए प्रत्येक प्रयोग आश्चर्यजनक थे। सभी को प्रयोगो का प्रदर्शन अजीब से लग रहे थे। परन्तु वे सब मनोरंजन से भरे थे। उन्हे बहुत अच्छा लग रहा था। इस बार दर्शको ने पहले एल्बो के सामने रखी जलती मोमबत्ती जब तीसरे एल्बो में देखी थी उनके आश्चर्य का ठिकाना नहीं रहा। कोलाहल मच गया। तीन मोड़ के बाद वस्तु दिखना एक अजीब घटना थी। ऐसा क्यों हो रहा है। इस रहस्य को जानने का जोरदार आग्रह बड़े भईया से करने लगे।

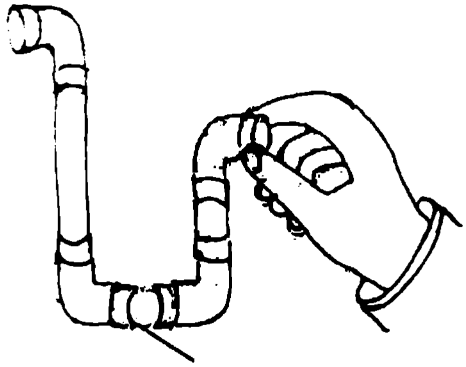
बड़े भईया - मैं आपकी उत्सुकता समझ रहा हूं। परन्तु चार एल्बो वाले परिस्कोप बनाकर देखने के बाद आपको रहस्य समझाऊँगा। सब शान्त हो गये।

चार एल्बो वाला पेरिस्कोप

कविता और तनु ने बड़े भईया के निर्देशानुसार दो एल्बो वाले दो पेरिस्कोपों को पूर्व जानकारी के आधार पर बना दिये और उनमें देखकर परीक्षण भी करलिया।



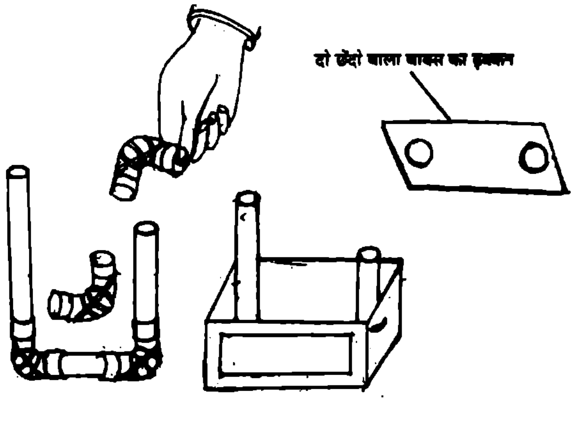
कविता और तनु ने अलग अलग दो एल्बो वाले परिस्कोप बनाये



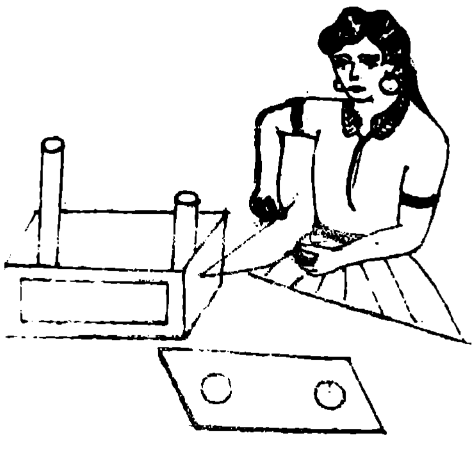
चार दर्पण वाला परिस्कोप बनाया

दोनों ने अपने अपने परिस्कोप के नीचे वाले एल्बो के मुंह एक दूसरे पेरिस्कोप की ओर कर 15 से.मी. लम्बा पाइप के माध्यम से चित्रानुसार दोनों को जोड़ दिये। एक सिरे के एल्बो पर अंगुली रखकर दूसरे सिरे के एल्बो में देखा। अंगुली साफ साफ दिखी। उन्होंने अन्य साथियों को भी दिखाया।

तनु बड़े भईया के निदेशानुसार चार एल्बो वाला उपकरण के ऊपर के दोनों एल्बो को निकाल दिया। कविता ने बाक्स के ऊपर का दो छेंदो वाला ढ़क्कन को निकालकर उपकरण चित्रानुसार बाक्स में रख दिया।



दो एल्बो और पाइप का चित्रानुसार डिब्बे में रखा

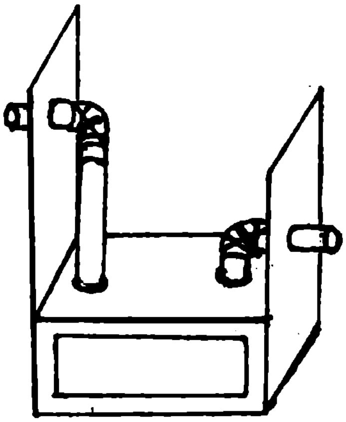


सुई धागे से दोनों एल्बो को डिब्बे से कसकर बाजू में पेकिंग भर दी

बाक्स में रखे ढांचे के दोनो एल्बो के पाइपो को सूई धागे से बाक्स के बाजू वाले पुष्ठे में अच्छी तरह से बांध दिये और खाली बाक्स में कागज, स्पंज आदि भर दिया ताकि पाइप हिल न सके। परन्तु दोनो पाइपों को बाक्स के ढ़क्कन के छेंदो में सरलता से जाना चाहिए।

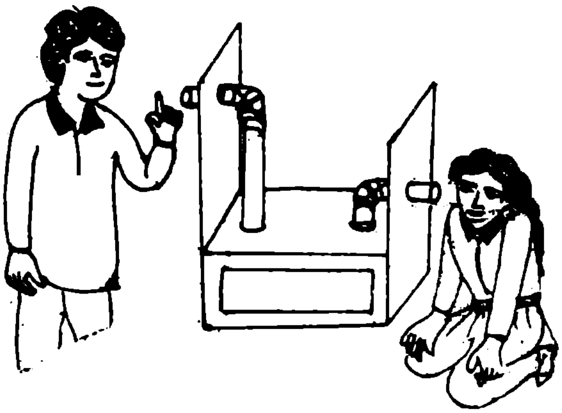
तनु ने ढ़क्कन के छेंदो में पाइप डालकर उसे बंद कर दिया और ऊपर के एल्बो को चित्रानुसार लगा दिया। बाहर के एक एल्बो के सामने अंगुली रखी और दूसरे एल्बो से कविता ने देखकर परीक्षण किया। बाद में सभी दर्शको को बारी-बारी से अंगुली दिखाई।





उसके तुरन्त बाद कविता ने ऊपर के दोनों एल्बो में 15-15 से.मी. लम्बे पाइप के टुकड़े लगा दिये। पुष्टों में हिसाब से छेंद कर दोनों पाइप को छेंद में फंसा दिया। पुष्टों को सटाकर बाक्स चित्रानुसार लगा दिया।

बड़े भईया - यह चार एल्बो वाला परिस्कोप बन गया। जिसे मैंने प्रारम्भ में बतलाया था। अब आप सभी कोई भी वस्तु देखकर बारी-बारी से परीक्षण करे।



सावधानियां :-

1. *एल्बो का वक्र भाग सीध में रहना चाहिए और एल्बो के भीतरी भाग के चाकू द्वारा साफ करना है।*
2. *कटे हुये एल्बो को पत्थर पर घिसकर समतल बनाना जरूरी है।*
3. *पाइप और एल्बो के जोड़ो में दोनों की फिटिंग अच्छी होना चाहिए तथा जोड़ सरल रेखा में होना चाहिए।*
4. *उपकरण बनाते समय प्रत्येक एल्बो लगाने पर उसमें से देखकर परीक्षण करना जरूरी है। पाइप अथवा एल्बो में दर्पण पूरा गोला दिखना चाहिए अन्यथा वहां फिटिंग में कहीं गलती है।*

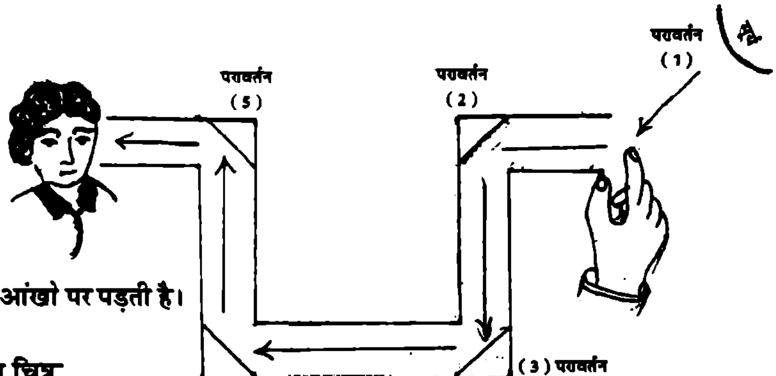
हमें दीवार के उस पार की वस्तु कैसे दिखती है?

एक अंधेरे कमरे के एक कोने में आप खड़े हो जाये। दूसरे कोने में एक छोटा सा पत्थर रख दिया जाये। आपकी आंखों पर बैट्री से प्रकाश डाले। क्या पत्थर दिखेगा ? पत्थर नहीं दिखेगा। फिर वही बैट्री से उस पत्थर पर प्रकाश डाले। आपकी आँखे अंधेरे में ही रहे। परन्तु पत्थर आपको दिखेगा। क्योंकि बैट्री का प्रकाश पत्थर पर से टकराकर और लौटकर (परावर्तित होकर) आपकी आँखों पर पड़ता है। जिससे वह वस्तु दिखती है। दीवाल के बाहर की वस्तु से प्रकाश परावर्तित होकर पाइप द्वारा हमारी आँख पर पड़ रहा है। इसलिए वस्तु दिख रही है।



उससे निष्कर्ष निकलता है कि हम सीधी आँखो पर आने वाले प्रकाश से नही देखते है। हमें परावर्तित किरणों द्वारा दिखता है। वस्तु के जिस भाग से प्रकाश परावर्तन होकर हमारी आँखो पर पड़ता है। हमें वस्तु का उतना ही भाग दिखता है।

इसी परावर्तित किरणो द्वारा दिखने के आधार पर पेरिस्कोप की रचना हुई। हमने यहां क्रमश: चारो दर्पणों द्वारा परावर्तित किरणो से हमें अंगुली दिखती है। नीचे रेखा आलेख में अंगुली पर सूर्य प्रकाश पड़ रहा है। वे किरणे अंगुली से होकर सामने के दर्पण क्रमांक एक पर पड़ती है। इस प्रकार एल्बो के चार दर्पणों एक दूसरे के बिल्कुल सीध में (45° झुके हुये) लगाये है। जिससे प्रत्येक दर्पण से प्रकाश किरणे व्यवस्थित परावर्तन करके सामने वाले दर्पण पर पहुँचती है। इस प्रकार दर्पण क्रमांक चार से किरणे परावर्तित होकर हमारी आँख पर पड़ती है। जिस से वह अँगुली हमारी आँख में दिखती है। परन्तु बहुत सी किरणे बीज में ही पाइप से टकराकर रूक जाती है। जिससे वे हमारी आँख तक नहीं पहुँच पाती है। जिससे वस्तु छोटी दिखती है।



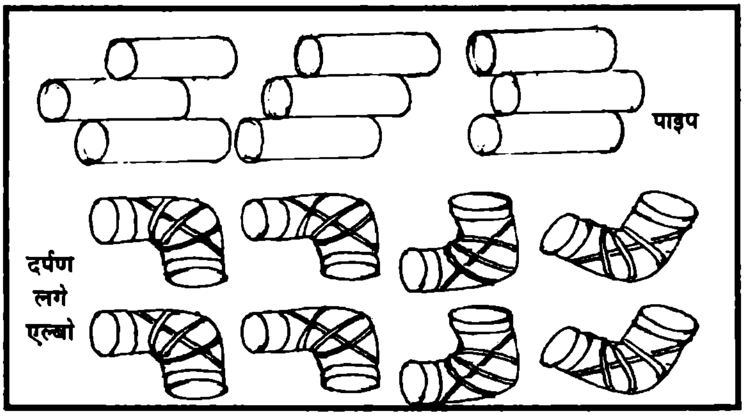
पांच अंगुली से किरणे के बाद आंखो पर पड़ती है।

परिस्कोप का रेखा चित्र

परावर्तित किरणो का खेल

बड़े भईया ने आखिरी दिन अधिक व्यास वाले प्लास्टिक पाइप के टुकड़े और उनके दर्पण लगे एल्बो को टेबिल पर रख दिये। उन्होने कहा कि आज हम परावर्तित किरणों द्वारा दिखने के सिद्धांत के आधार पर कुछ अधिक एल्बो से परिस्कोप बनाकर उसके माध्यम से देखेगे। उन्होने निर्माण कार्य हेतु दीपक और आयसा को बुलाया।

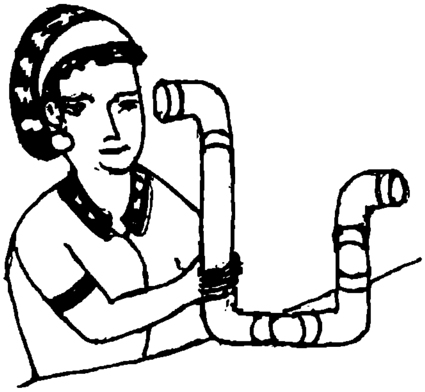
आवश्यक सामग्री



बड़े भईया ने निर्माण कार्य के लिए दीपक और आयसा को बुलाया।

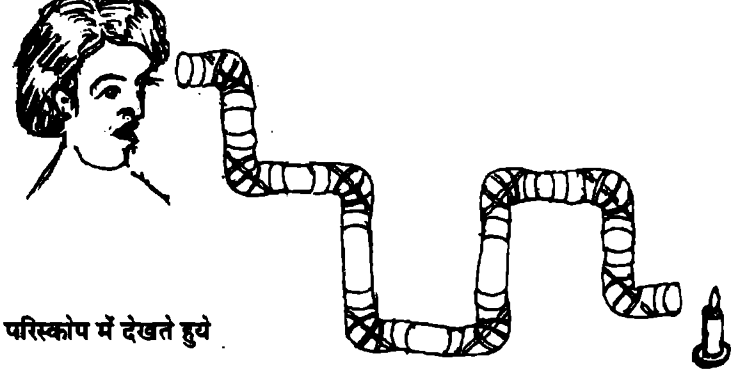
निमार्ण कार्य

दीपक ने अपने पूर्व ज्ञान के आधार पर चार एल्बो वाला परिस्कोप बना लिया। तुरन्त आयशा ने अँगुली देखकर परीक्षण किया।



चार एल्बो वाला परिस्कोप बनाकर परीक्षण किया

आयशा ने इस परिस्कोप के ऊपरी सिरो पर लगे एल्बो में छोटे पाइपो की सहायता से दो-दो एल्बो दोनों तरफ और लगा दिये। परीक्षण किया दीपक की अँगुली स्पष्ट दिख रही थी। दीपक ने दर्शकों को जलती हुई मोमबत्ती दोनो सिरो पर रखकर दिखाई।



आठ एल्बो वाले परिस्कोप में देखते हुये

बच्चों ने बारी-बारी से उपकरण में जलती मोमबत्ती देखकर अति आनंद लिया। परन्तु उनकी एक शिकायत थी कि जलती मोमबत्ती की आकृति छोटी दिखती है।

बड़े भईया – तुमने ठीक अवलोकन किया है। जब किरणे एक एल्बो के दर्पण से दूसरे एल्बो के दर्पण पर परावर्तित हाती है। तो प्रकाश पुँज की आसपास की किरणे इधर-उधर टकराकर वही तक रह जाती है। इसलिए वस्तु छोटी दिखती है। हम जितने अधिक एल्बो का उपयोग करेगे हमें वस्तु और छोटी दिखेगी। इसी कारण अधिक व्यास बड़ा पाइप और उसका एल्बो लिया है।

परावर्तित किरणों से वक्र आकृति

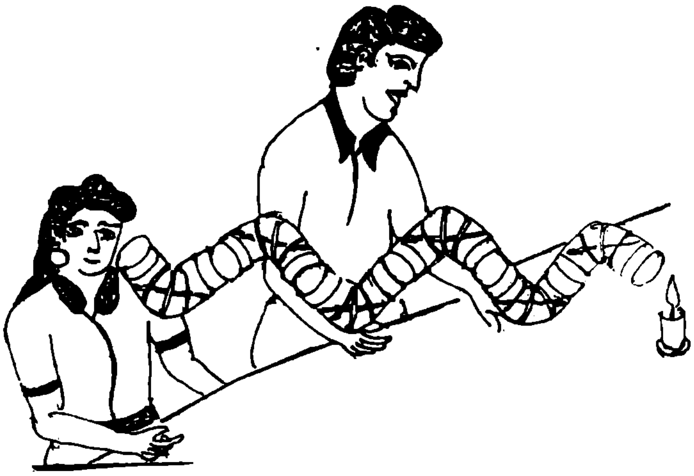
आयशा ने उपकरण के सभी एल्बो और पाइप निकालकर अलग अलग कर दिये। दीपक ने 10-10 से.मी. लम्बे पाइप और आठो एल्बो को एक दूसरे में जोड़कर वक्र आकृति बनाना शुरू किया। आयशा प्रत्येक एल्बो जोड़ने के बाद परीक्षण करती रही।



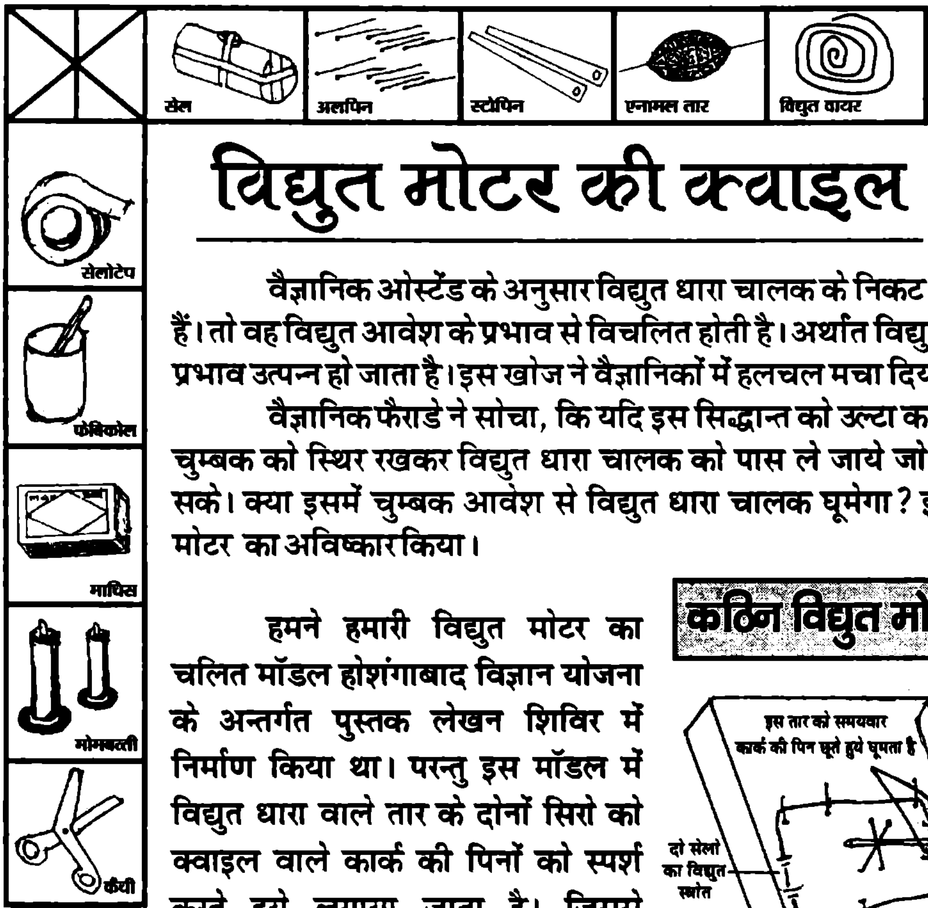
आठ एल्बो जोड़कर पाइप की वक्र आकृति बनाई

जब आठो एल्बो लगने के बाद उस वक्र आकृति का परीक्षण किया गया। इस पूरी वक्र आकृति को आड़ी टेबिल पर रख दी। उसके दोनो सिरो और मध्य में नीचे ईंट रख कर ऊँचे पर कर दिये। जिससे पूरी आकृति स्पष्ट दिखे।

एक सिरे पर छोटी सी मोमबत्ती जलाकर चित्रानुसार रख दो। फिर सभी छात्र-छात्राओं को मोमबत्ती की लौ के दर्शन कराये। सभी बच्चे देखकर खुश हुये।



छः एल्बो वाली वक्र आकृति में से वस्तु देखते हुये



अध्याय 7

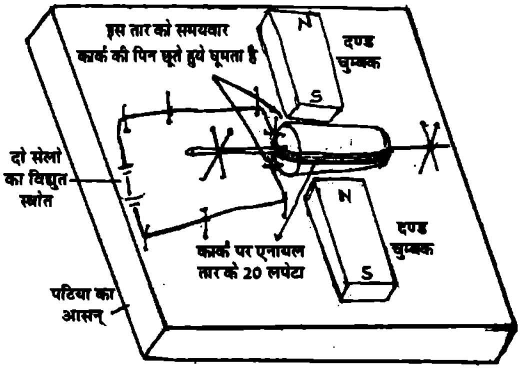
विद्युत मोटर की क्वाइल

वैज्ञानिक ओस्टेंड के अनुसार विद्युत धारा चालक के निकट चुम्बकीय सूई लाते हैं। तो वह विद्युत आवेश के प्रभाव से विचलित होती है। अर्थात विद्युत धारा में चुम्बकीय प्रभाव उत्पन्न हो जाता है। इस खोज ने वैज्ञानिकों में हलचल मचा दिया।

वैज्ञानिक फैराडे ने सोचा, कि यदि इस सिद्धान्त को उल्टा कर दिया जाये अर्थात चुम्बक को स्थिर रखकर विद्युत धारा चालक को पास ले जाये जो स्वतंत्र रूप से घूम सके। क्या इसमें चुम्बक आवेश से विद्युत धारा चालक घूमेगा? इसी सोच ने विद्युत मोटर का अविष्कार किया।

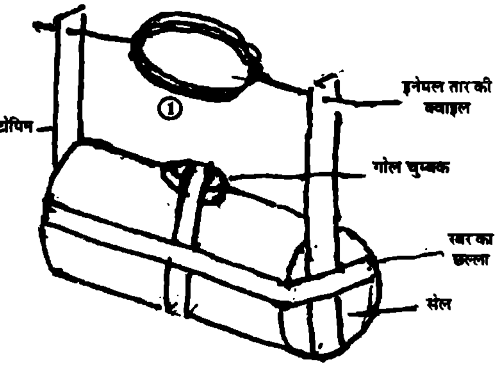
कठिन विद्युत मोटर का मॉडल

हमने हमारी विद्युत मोटर का चलित मॉडल होशंगाबाद विज्ञान योजना के अन्तर्गत पुस्तक लेखन शिविर में निर्माण किया था। परन्तु इस मॉडल में विद्युत धारा वाले तार के दोनों सिरो को क्वाइल वाले कार्क की पिनों को स्पर्श करते हुये लगाया जाता है। जिससे समयवार विद्युत धारा बंद खुली (विद्युत परीपथ टूटता बनता) रहे। यह तार लगाना छात्र-छात्राओं को कठिन होता था।



विद्युत प्रवाहित करने पर क्वाइल में चुम्बकत्व उत्पन्न हो जाता है। बाजू में रखी चुम्बक और क्वाइल की चुम्बक में विकर्षण आकर्षण से कार्क घूमता है।

सबसे सरल विद्युत मोटर का माण्डल



दुनिया का सबसे सरलत्तम एवं सस्ता विद्युत मोटर

बाद में होशंगाबाद विज्ञान शिविर में वैज्ञानिक अरविंद गुप्ता और उनके वैज्ञानिक साथियों द्वारा शायद दुनिया का सबसे सरलतल विद्युत मोटर का निर्माण कर छात्र-छात्राओं की कठिनाई का समाधान किया इसमें केवल चकती चुम्बक एक सैल में संलग्ल दो स्टो पिनों पर क्वाइल घूमती है। क्वाइल के दोनों सिरों को तीन ओर से छीलना होता है।

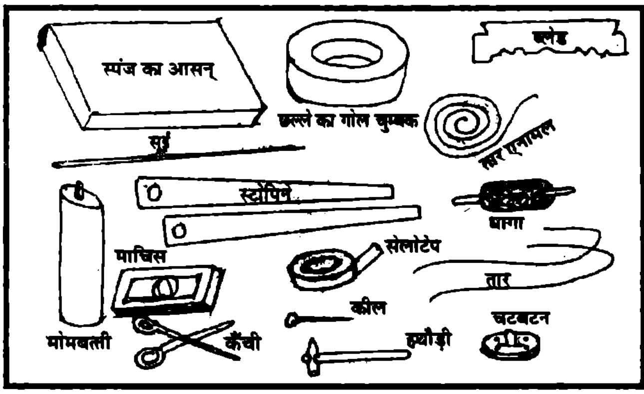
बड़े भईया :- मैं इसी सरलतम चलित माण्डल में कुछ अंगो में परिवर्तन कर आपके सामने रख रहा हूँ। उन्होनेंअपने झोले से चलित विद्युत मोटर का माण्डल सामने टेबिल पर रख दिया।

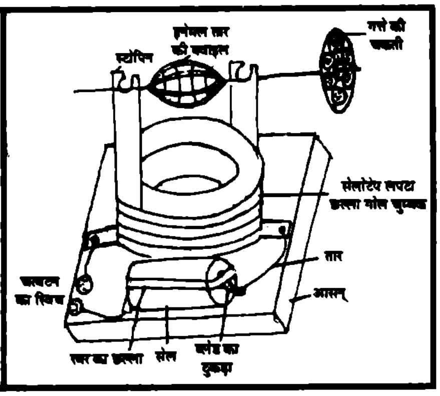
बड़े भईया की विद्युत मोटर का निर्माण

बड़े भईया विद्युत मोटर माण्डल के पास आये और उसका सबके सामने विद्युत वायर के दोनों सिरो को सैल से जोड़कर विद्युत परिपथ पूर्ण किया। क्वाइल में धीरे से फूंक लगाई। क्वाइल और उसमें संलग्न थर्मोकोल चिपकी चकती तीव्रता से घूमने लगे। विद्युत मोटर देखकर दर्शकों में एक अजीब सा कोतूहलमच गया। रंग बिरंगी घूमती चकती आटा चक्की का चका सा लग रहा था। दर्शकों को विद्युत मोटरमाण्डल के निर्माण करने की तीव्र इच्छा प्रगट हुई। उन्होनें बड़े भईया से आग्रह किया।

बड़े भईया ने दर्शकों का आग्रह स्वीकारते हुये विद्युत मोटरनिर्माण की आवश्यक सामग्री टेबिल पर रखी। उन्होनें चार छात्र-छात्राओं को मंच पर बुलाकर उन्हें उनकी भूमिका समझाई।

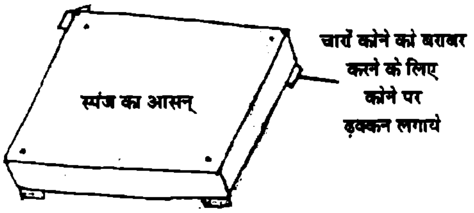
आवश्यक सामग्री





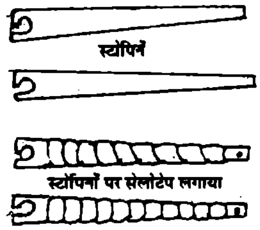
विद्युत मोटर का ढाँचा बनाना -

दिनेश ने स्पंज का आयताकार टुकड़ा काटा। उसके चारों कोने पर नीचे की ओर चित्रानुसार इन्जेक्शन के रबर ढ़क्कन चिपका दिया। विद्युत मोटर का अच्छा आसन् बन गया।

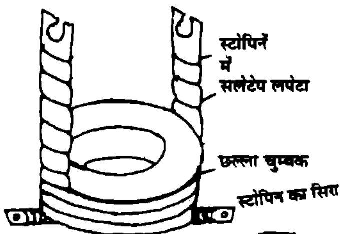


विद्युत मोटर का आसन्

लता ने स्टोपिनो के चौड़े सिरो को कैंची से काटकर चित्रानुसार बनाया। दोनों स्टोपिनों में ऊपर नीचे एक एक से.मी. छोड़कर सेलोटेप लपेट दिया।

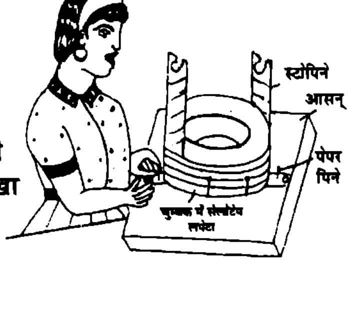


अतुल ने गोल छल्ला चुम्बक के बाजू की सतह में सेलोटेप लपेटा। उसके दोनों बाजुओं में एक दूसरे के ठीक सामने सीध में स्टोफिनों को चित्रानुसार सेलोटेप की सहायता से लगा दीं। चुम्बक के नीचे की ओर बाहर निकली स्टोपिनों बाहर की ओर मोड़ दिया। मुड़े भाग में छेंद कर दिये।



दो स्टोपिनों के बीच बड़ी गोल चुम्बक को सेलोटेप से बांधा

पूजा ने स्टोपिनों सहित चुम्बक को आसन् के बीचोबीच रखकर चित्रानुसार चुम्बक के बाजू में पतली कीले ठोककर स्थिर किया। ध्यान रहे कि स्टोपिनों के ऊपर वाले दोनों छेंदो को बिलकुल सीध में होना चाहिए।



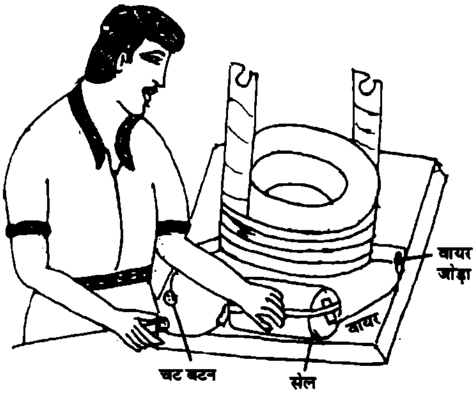
चुम्बक के ढ़ाचे को आसन् पर रखा

सेल को ढाँचे से जोड़ना

लता ने बेकार साईकिल ट्यूब के छल्ले को सेल पर ऐसा चढ़ाया कि सेल के दोनों ध्रुव अच्छी तरह से ढ़क जाये। उसके बाद विद्युत वायरों के सिरों का लगभग 3-3 से.मी. ऊपर की रोधी पर्त ब्लेड से निकाली। उन तारों में ब्लेड़ के टुकड़े बांध दिये और ब्लेड के टुकड़ो को सेल के वाल्बटयूब के नीचे ध्रुवों पर चढ़ा दिये।



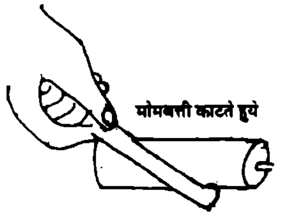
सेल पर टयूब का छल्ला चढ़ाकर ब्लेड द्वारा वायर जोड़ते हुये



सेल के आसन् पर रख वायर के सिरो का स्टोपिनों में जोड़ना

दिनेश ने वायरो के एक एक सिरो को ढ़ाँचे में लगी दोनों स्टापिनों के नीचे वाले सिरो के छेदों में अच्छी तरह से बांध दिया। वायरो के दूसरे सिरो पर ब्लेड के टुकड़े चित्रानुसार बांध दिये है। चित्रानुसार तार को काटकर और कटे दोनों सिरे छीलकर बीच में चटबटन जोड़ो। जो स्विच का काम करेगी।

विद्युत मोटर की क्वाइल बनाना

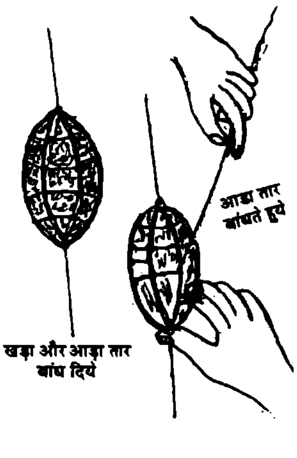


पूजा ने लगभग 2.5 से.मी. लम्बा मोमबत्ती का टुकड़ा लिया। उस के ऊपर 22 गेज एनामल तार खड़े में 3-3 तार के चार लपेटे चारों ओर दे दिये। दोनों सिरो पर 4-4 से.मी. तार बाहर निकाल कर गाँठ बाँध दी। निकले तार बिलकुल एक दूसरे के सीध में होना चाहिए।



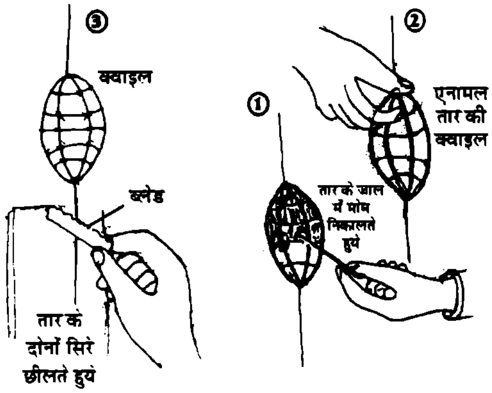
मोमबत्ती के टुकड़े पर इनेमल तार खड़े में लपेटते हुये

पतले इनेमल तार आड़े में चित्रानुसार लपेटते हुये

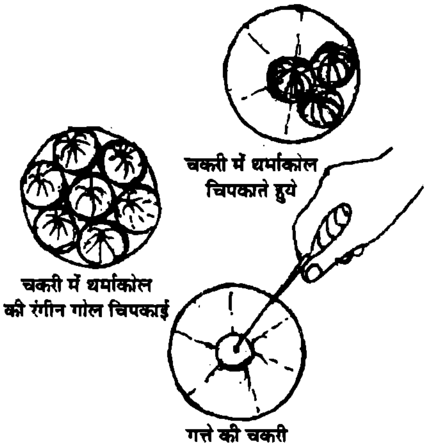


अतुल ने एक पतला 28 गेज वाला एनामल पतला तार को सूई की सहायता से चित्रानुसार मोमबत्ती के टुकड़े में खड़े तारो को क्रास करते हुये चार लपेटे दिये। चित्रानुसार प्रत्येक क्रास पर दोनों तारो को धागे से बांध दिया।

लता ने क्वाइल के भीतर का मोम बड़ी सूई से निकाला और क्वाइल को साफ की। आपकी विद्युत मोटर की क्वाइल बन गई। क्वाइल के दोनों सिरो पर निकले एनामल तारों से एक तरफ (लम्बाई में) आधा भाग का कुचालक पदार्थ ब्लेड से छीलकर निकालो।



इनेमल तारों के भीतर का मोम सूई से निकालते एवं सिरे के बचे तार को ब्लेड द्वारा छीलते हुये

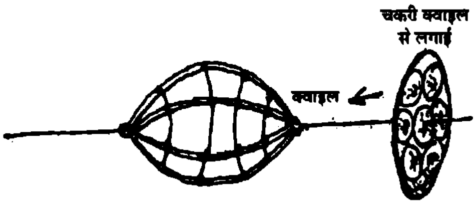


चकरी में लगी रबर की गोल टिकली में सूई से छेंद करके थर्माकोल की गोली चिपकाओं

विद्युत मोटर की चकरी बनाना

दिनेश ने मोटे कागज को कैंची की सहायता लगभग 3 सेमी. व्यास वाली चकती बना ली। उसके बीचोबीच रबर की छोटी टिकली गोद से चिपकाकर उसके ऊपर एक थर्मोकोल की गोली चिपका दो। उसमें सूई से छेंद कर दो। चकती के किनारे रंग बिरंगी थर्मोकोल की गोली चित्रानुसार चिपका दो। आपकी चकती बन गई।

क्वाइल के बाहर निकाला एक तार को चकरी की टिकली में आरपार कर दो। चकरी तार में ज्यादा भीतर जाना चाहिए। ध्यान रहे कि चकरी को क्वाइल के साथ घूमना है। अत: छेंद में क्वाइल का तार ढ़ीला नही होना चाहिए।



क्वाइल के सिरे पर थर्माकोल की चकरी डाल दी

नोट :-

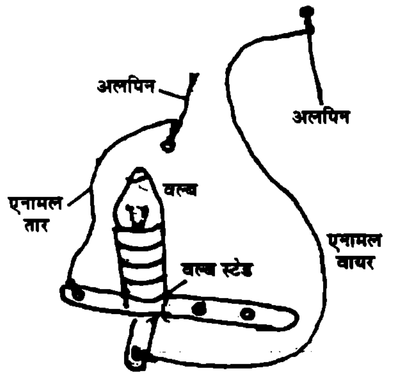
1. विद्युत मोटर में पूरे परिपथ के जोड़ अच्छी तरह कसे होने चाहिए।
2. विद्युत मोटर चालू करने के पहले क्वाइल के दोनों सिरे, दोनों स्टोपिनों के दोनों छेंदो आदि को रेजमाल या ब्लेड से पुन: साफ करना है।
3. विद्युत मोटर की क्वाइल को सीधी और संतुलित होना जरूरी है। उसे स्टोपिनों के छेंदो में रखकर देख लो।
4. विद्युत मोटर के परिपथ को परिपथ टेस्टर से पहले जाँच कर लो।
5. स्थायी चुम्बक और उससे लगी स्टोपिनों में अच्छा सेलोटेप लपेटिये ताकि उसमें सम्बन्ध न रहे।

विद्युत परिपथ टेस्टर बनाओं

छोटी बैट्री का बल्ब	बल्ब स्टेड	दो एनामल तार के टुकड़े	रेजमाल का टुकड़ा	पेपर अलपिनें

निर्माण विधि :-

बल्ब स्टेड में वल्ब कसो। 20-20 से.मी. के एनामल तार के दोनों टुकड़ो के दोनों सिरो को रेजमाल से 2 से.मी. छीलकर उनका कुचालक पदार्थ निकालो। एनामल तार के दोनों टुकड़ो के एक-एक सिरे में अलपिन बाँध दो और दूसरे सिरो को वल्ब स्टेड के छेंदो में बाँध दो। यह आपका टेस्टर बन गया।



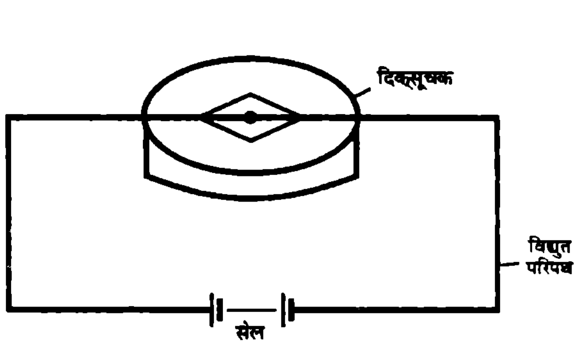
विद्युत परिपथ टेस्टर बन गया

दर्शकों के मध्य से उठे प्रश्न

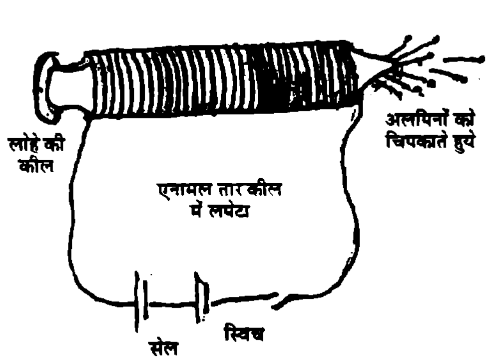
प्रश्न - 1. पूजा - बड़े भईया करंट देने पर क्वाइल क्यों घूमती है?

समाधान -

जब तार में विद्युत बहती है, तो तार के आसपास एक चुम्बकीय आवेश बनता है जब तार की क्वाइल बनाकर उसमें विद्युत धारा बहाते है तो सघन तारों के चुम्बकीय आवेश से क्वाइल स्वयं विद्युत चुम्बक बन जाती है बनी हुई विद्युत चुम्बक में भी ऊत्तर-दक्षिण ध्रुव बनते है। जो चुम्बक के तरह समान ध्रुव आपस में विकर्षण और असमान ध्रुव आपस में आकर्षण करते है।

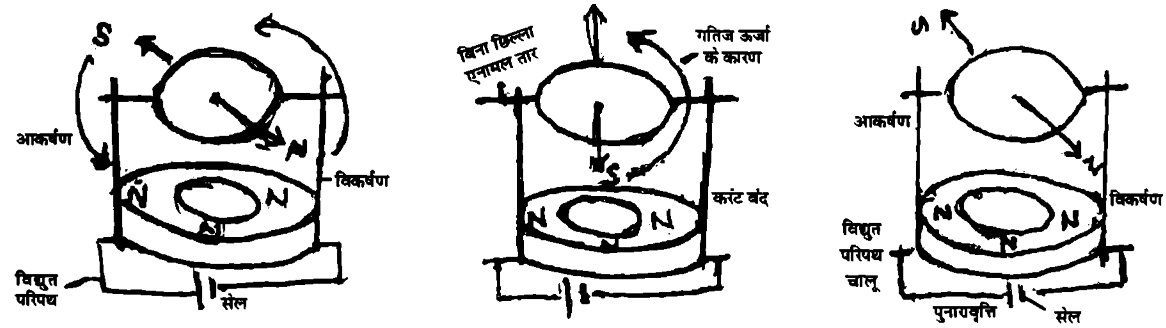


एनामल तार को दिक्‌सूचक के चित्रानुसार ऊपर कर सेल द्वारा करंट देने पर दिक्‌सूचक हिलता है। अर्थात् चुम्बकीय आवेश उत्पन्न हो जाता है।



कील पर तार की क्वाइल बनाकर तारो में विद्युत प्रवाहित करे तो स्वयं क्वाइल विद्युत चुम्बक बन जाती है।

क्वाइल की विद्युत चुम्बक और स्थायी चकती चुम्बक के ध्रुवों में आकर्षण-विकर्षण के कारण ही क्वाइल घूमती है। जब एक बार क्वाइल का ऊत्तरीय ध्रुव और चकती चुम्बक का दक्षिणी ध्रुव दोनों एक दूसरे को खींचते हैं। ज्यों-ज्यों दोनों ध्रुव पास आते है क्वाइल की गति तेज हो जाती है। आगे चलकर क्वाइल की रूकने की स्थिति आ जाती है परन्तु उसी समय क्वाइल के सिरो का कुचालक वाला हिस्से सम्पर्क में आने से क्वाइल में विद्युत धारा रूक जाती है और क्वाइल गतिज ऊर्जा के कारण घूमते ही रहती है इस क्रिया की पुनरावृत्ति बार-बार होती है जिससे क्वाइल घूमते रहती है।



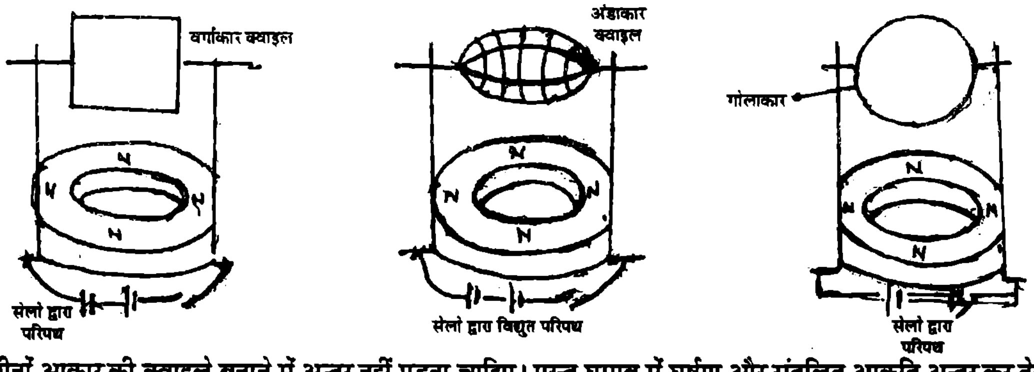
आकर्षण और विकर्षण की क्रिया का इस प्रकार बार बार पुनरावृत्तियां ही क्वाइल घुमाती है।

प्रश्न – 2. रजत - बड़े भईया आपने गोलाकार क्वाइल की जगह चार तारो वाली अंड़ा आकार की क्वाइल बनाई है। क्या दोनों क्वाइलों में अन्तर है?

समाधान –

बड़े भईया - रजत कोई चीज को परिवर्तन करके देखना एक वैज्ञानिक सोच है। वैसे क्वाइलें, गोलाकार अथवा अंडाकार बनाने में उसके ध्रुवों की सम्वेंदनशीलता में कोई अन्तर नहीं आता है। हमने गोलाकार क्वाइल के सामान एक मीटर लम्बा 22 गेज के एनामल तार को मोम के टुकड़े में अंडानुमा लपेट कर अंडाकार क्वाइल बनाई और बराबर विद्युत स्त्रोत द्वारा विद्युत मोटर में क्वाइल घुमाई कोई अन्तर नहीं आना चाहिए।

परन्तु मुझे क्वाइल सरलता से चालू होना और क्वाइल के घूमने की गति में अन्तर दिखा शायद क्वाइल का भार दो भागों में विभक्त होकर चारों ओर हल्का होना अधिक संतुलित क्वाइल होना। ध्रुवों की चौड़ाई अधिक होना अथवा अन्य कारण हो सकता है आप लोग भी अन्य दोनों प्रकार की क्वाइल बनाकर घुमाये और उनकी घुमाव क्रिया में अन्तर का कारण अवश्य खोजे।



तीनों आकार की क्वाइले बनाने में अन्तर नहीं पड़ना चाहिए। परन्तु घुमाव में घर्षण और संतुलित आकृति अन्तर कर देती है।

प्रश्न – 3. लता - बड़े भईया, आपने छल्ला चुम्बक का विद्युत मोटर में उपयोग किया। क्या दण्ड चुम्बक, चकरी चुम्बक और छल्ला चुम्बक में कोई अन्तर आता है ?

समाधान –

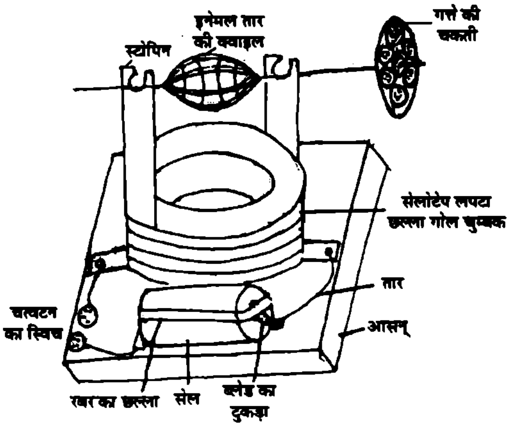
बड़े भईया - आप की पेनी नजर और सीखने की लालसा देखकर खुशी हुई। आगे यह चुम्बक फौलाद और नरम लोहे की बनी अथवा छोटे बड़े आकार होने के कारण कम और अधिक प्रभावी होती है परन्तु मैंने निम्न कारणों से छल्ला चुम्बक को उपयोगी समझा।

1. छल्ला चुम्बक लाऊड स्पीकर में उपयोग किया जाता है। लाऊड स्पीकर खराब हो जाने के बाद यह अनुपयोगी हो जाती है। इसलिए यह जुगाड़ से कही भी छोटे बड़े शहरो में सस्ते दामों में प्राप्त हो जाती है।
2. विद्युत मोटर में चकती चुम्बक का एक ही चुम्बकीय ध्रुव उपयोग में आता है। क्वाइल घूमने के लिये एक ही ध्रुव से आकर्षण-विकर्षण की क्रिया हो जाती है जो क्वाइल घूमने में सहायता करती है।
3. बड़ी या छोटी छल्ला चुम्बक को विद्युत मोटर में जमा देने के बाद चुम्बक अपना काम करती रहती है। इधर-उधर सरकाने की जरूरत नहीं रहती।
4. छोटी-बड़ी लाऊड स्पीकर के हिसाब से चुम्बक छोटी-बड़ी अधिक प्रभावशाली होती है।
5. छल्ला चुम्बक के ध्रुव कापी बड़े क्षेत्र में होने के कारण आकर्षण-विकर्षण अच्छा होता है।

आपको यह पता लगाना है कि क्या छल्ला चुम्बक के बीच का बड़ा छेंद क्वाइल घूमने में सहायक रहता है अथवा नहीं ? क्योंकि हमने विद्युत प्रवाह रोकने के लिए एनामल तार की क्वाइल के दोनों सिरो का एक चौथाई तरफ का कुचालक पदार्थ नहीं छीला है। जिससे कुछ समय के लिए आकर्षण क्रिया बंद हो जाती है। जिससे क्वाइल घूमते रहती है।

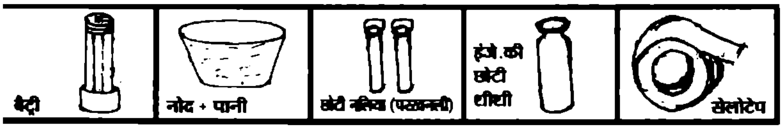
चकरी घूमती हुई विद्युत मोटर

इसी बीच बड़े भईया का इशारा पाकर पूजा ने चकरी सहित क्वाइल को स्टोपिनों पर रख विद्युत धारा चालू करदी। क्वाइल हिलते हुये दिखी। पूजा ने क्वाइल में हल्की फूंक मारी क्वाइल कागज की चकती सहित तीव्र गति से घूमने लगा। बच्चों का शोर मच गया। क्वाइल के साथ रंग बिरंगी थर्मोकोल की गोली चिपकी चकती का घूमना बहुत अच्छी लग रही थी जैसे आटा की चक्की का घूमता हुआ चका।



चकरी गतिज क्वाइल घूमाते हुये

> देखा गया है कि विद्युत मोटर के सिरों का एनामल आधे तरफ छीलने की जगह तीन चौथाई अथवा चारो तरफ पूरा छीलने पर भी मोटर अच्छी चलती है। इसका कारण बताया गया कि स्टोपिनों के छेंदो का बड़ा होना, छेंदो की भीतरी सतह खुरदरी होना और तेज गति से क्वाइल छेंदो में कूद कूद कर घूमती है। जिससे मोटर में अपने आप बीच में करंट बंद हो जाता है।

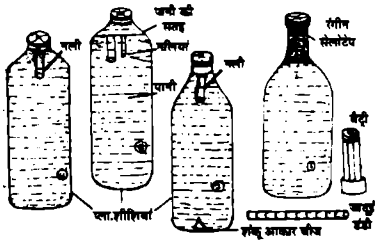


अध्याय 8

तैराकी नलियों का प्रदर्शन

बड़े भईया मंच पर आये और सभी दर्शकों का अभिवादन स्वीकार कर अपने किट बाक्स से चार पानी से भरी प्लास्टिक की बोतले निकाल कर सामने टेविल पर रखी और कहा कि इन बोतलो में एक सिरा बन्द वाली नालियों पानी की सतह पर उल्टी लटकी है आज हम इन्ही नलियों का तमाशा देखेगे। बोतलो में क्रमांक डाले गये है बोतल क्रं. 1 की नली नही दिख रही है बोतल बाजू में बेट्री और जादूई डंडी रखी है।

टेबिल पर रखी बोतले और उनमे लटकी नलियों को देखकर सभी दर्शको को आगे होने वाले तमाशो को देखने की तीव्र उत्सुकता हो रही थी। बड़े भईया ने अपने सहयोग के लिए कुछ छात्र छात्राओ को मंच पर बुलाया और उन्हें उनकी भूमिका समझाई।



चार प्ला. की पानी भरी बोतले है जिसमें तैराकी तीलियां पानी की सतह से लटकी है।



बोतल से चमकदार आकृति निकलते हुये

चार तैराकी नलियों का प्रदर्शन

बोतल क्रमांक एक का प्रदर्शन

बड़े भईया ने बोतल क्रं. एक को चित्रानुसार उठाई विनोद ने बैट्री से बोतल पर प्रकाश डालना शुरू कर दिया। बड़े भईया ने जोर से बोले चमकदार आकृति निकल एकाएक बोतल के ढक्कन की ओर से चमकदार आकृति धीरे-धीरे निकलते हुई दिखी। तालियों की गड़गड़ाहट शुरू हो गई चमकदार आकृति धीरे-धीरे पानी के तल में नीचे गई और फिर ऊपर आई बाद में ढ़क्कन में विलीन हो गई।

क्रमांक दो का प्रदर्शन -

दर्शको को चमचमाती आकृति का अपने आप नीचे ऊपर जाकर आलोप होना एक विचित्र गी। सभी आश्चर्य चकित थे। यह कैसे हुआ। यही प्रश्न उन्हें परेशान कर रहा था। एकाएक बड़े बोतल क्रं. 2 उठा ली। सभी शान्त होकर देखने लगे। बड़े भईया ने कहा कि बोतल के मुँह में ली लटकी है जादूई डंडी घुमाते ही यह नली नीचे शंकु आकार की आकृति पर बैठ जायेगी।



बोतल की नली शंकु आकृति पर रखते हुये

बड़े भईया ने बोतल पर जादूई डंडी घुमायी और जोर से कहा शंकु आकृति पर बैठ जा। वह एकाएक बोतल की वेलनाकार आकृति लम्ववत् होकर बोतल के मुँह से निकलकर ठहरते हुये धीरे-धीरे जाकर शंकु आकृति की नोक पर बैठ गई। तालियाँ बज उठी।

ऊपर की नली ने शंकु आकृति पर बैठकर दर्शकों के मस्तिष्क में हलचल पैदा कर दी सभी मूक हो चिन्तन में डूबे थे। कुछ समझ नहीं आ रहा था। सभी ने बड़े भईया से कारण जानने का आग्रह किया। परन्तु बड़े भईया ने कहा कि मैं आपके प्रत्येक प्रश्न को समाधान करूंगा परन्तु सभी बोतले के प्रदर्शन के बाद।



बोतल क्र.3 में डंडी घुमाते ही छोटी नली नीचे तल में चली गई

बोतल क्रमांक तीन का प्रदर्शन –

बड़े भईया ने बोतल क्रमांक 3 उठाई उसकी नलियो को अंगुली से बतलाते हुये कहा कि ये दो नलियों से एक नली बन जायेगी।

बड़े भईया ने बोतल पर जादूई डंडी घुमायी और जोर से बोले दोनो नलियाँ एक बन एकाएक पहले छोटी नली नीचे चली गई बड़ी नली अपने स्थान पर ही रही। बाद में बड़ी नली नीचे छोटी नली पर बैठकर एक नली बन गई दोनों नलियों साथ साथ ऊपर अपने स्थान पर चली गई।

इस बार तालियों की गड़गड़ाहट गूंज उठी। सभी अधिक आश्चर्यचकित थे। छोटी नली का पहले जाना बाद में बड़ी नली ने जाकर छोटी नली को ढंककर एक नली बनना और लौटती बार साथ साथ ऊपर आना एक विचित्र घटना थी। परन्तु सबको मन मसोस कर रहना पड़ा क्योंकि बड़े भईया चौथी बोतल के प्रदर्शन के बाद ही रहस्य खो लेगे।

अब चौथी बोतल की वारी थी। सब सोच रहे थे कि तीन बोतलो के अजीव चमत्कार देखे अब चौथी बोतल में कौनसा अचरज भरा खेल दिखायेगें

बोतल क्रमांक चार का प्रदर्शन –

बड़े भईया ने बोतल क्रमांक 4 उठाई और कहा कि यहाँ एकनली से दो नलियाँ बनायेगे उन्होने जोर से कहा दो नलियाँ बन बड़े भईया के बोतले ही नली एकदम चलकर नीचे वैठ गई सभी दर्शक उदास हो गये। नली ने कहना नही माना। दो नलियां नही बनी परन्तु कुछ समय बाद दो नलियॉ बन गई एक नली ऊपर आने के बाद भी इसके भीतर की नली तल में ही रही बाद में वह ऊपर आकर बाजू में खड़ी हो गई।



पहले दोनों तैराकी तल में बैठ गई, बाद केवल बड़ी नली ऊपर आयी

लता का प्रश्न :-

लता - बड़े भईया इस बोतल में अधिक दबाब से दोनो नलियां नीचे तल में चली गई परन्तु कुछ कम दवाव करने पर दोनो नलियां एक साथ ऊपर क्यों नही आई ?

बड़े भईया-बोतल में अधिक दबाव से दोनों नलियाँ तल में बैठ गई। कुछ दबाव कम करने यह केवल बड़ी नली ही ऊपर आयी क्योंकि वह दाँव प्रभाव केवल बड़ी नली पर पड़ा था वह दवाव छोटी नली के लिए अधिक था इसलिए बाद में अधिक हल्का दाव डालकर छोटी नली को ऊपर लाये।

बड़े भईया ने वचनानुसार नलियों का ऊपर नीचे जाने का कारण समझाया।

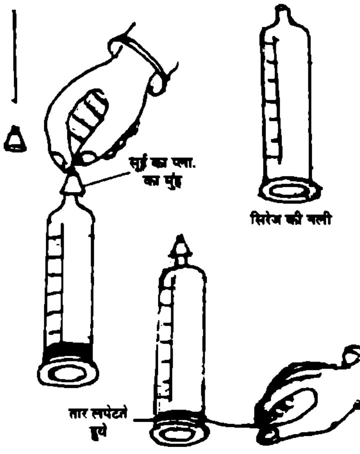
तैराकर नलियों का रहस्य

बोतल की नली में लगभग आधा आधा पानी और हवा रहती है। हम प्लास्टिक बोतल को दबाने से भीतर के पानी पर दवाव पड़ता है। बोतल के भीतर का पानी को नली में जाने को जगह बनती है। क्योंकि नली में हवा भी है। जो दबाव पड़ने पर अपना आयतन कम कर पानी के लिए जगह बनाती है नली में पानी जाने से नली का भार बढ़ जाता है। जिससे नली पानी के तल मे चली जाती है। दवाव हटाने पर नली ऊपर आकर पूर्व स्थिति में आ जाती है नली का ऊपर - नीचे धीमी तेज ठहराव आदि बोतल पर दवाव लगने पर आधारित है। इसका अभ्यास करना पड़ेगा।

दिनेश - बड़े भईया, आपने बोतल में दबाव डालकर नली को गतिशील बनाना समझाया है। परन्तु दो नलियों में से एक नली का पहले नीचे जाना बाद में आपकी इच्छानुसार दूसरी नली का नीचे जाना अथवा एक साथ दोनों नलियों का नीचे जाना और उन्ही को एक एक करके अलग अलग ऊपर लाना आदि नालियों की गतिविधियाँ कैसे सम्पन्न होती है? इसे अवश्य समझाएं।

बड़े भईया - दिनेश का यह प्रश्न महत्वपूर्ण है। जिसे समझना बहुत जरूरी है। इसे समझने के पहले हमें नलियों के निर्माण के सम्बंध में समझना पड़ेगा।

काँच और प्लास्टिक की तैराकी नलियाँ बनाना



सीरेंज की तैराकी नली बनाते हुये

इन्जेक्शन के ट्यूब, छोटी शीशी परखनली आदि से अच्छी नलियां बन सकती हैं। वैसे वाहक नली के टुकड़े को एक सिर पर तैरने वाली मोम टपकाकर बंद करके नलियां बन जाती है। प्लास्टिक की बनाने हेतु प्लास्टिक हल्का होने के कारण खुले मुंह पर पतला तार लपेट कर पानी में खड़ी तैरने वाली नली बनाना पड़ेगा वैसे सिरेज की पोंगली के चित्रानुसार तार लपेट कर और उसकी टोटी को इंजेक्शन की सुई के प्लास्टिक वाले भाग से बंद कर सरलता से नली बन सकती है।

टप की तैराकी नली बनाना

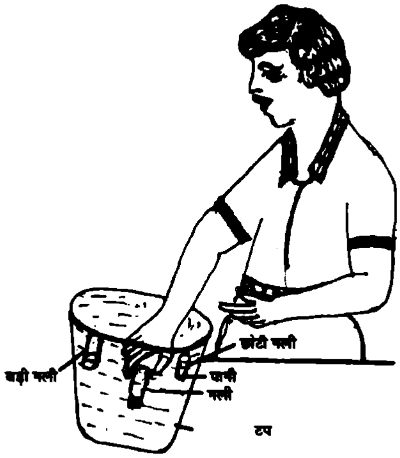
नली को बार बार पानी में उल्टी डुबाकर नली में हवा और पानी का निश्चित अनुपात बनाकर तैराकी नली बनाई जाती है। नली में हवा और पानी का अनुपात उसके बजन पर निर्भर रहता है। नली पानी की सतह से लम्बवत उल्टी लटकना तैराकी नलियों का सूचक है अत: हमें तैराकी नली बनाने के लिए हवा और पानी का निश्चित अनुपात: बनाना होता है।

नली में लगभग आधा पानी भरकर अगूठे से उसका मुँह बन्द कर उल्टा लो । उसे पानी के टप में डालकर अंगूठा हटा लो। यदि नली पानी के तल में बैठ जाती है। तो उसमें पानी की मात्रा अधिक है। यदि नली पानी की सतह पर टेढ़ी तैरने लगे। तो उसमें हवा अधिक और पानी कम है।

तैराकी नली बनाने के लिए हमें कई बार नली के मुँह पर अंगूठा रखकर उसे टप के पानी से निकालना पड़ेगा उसके पानी को कम ज्यादा करके उसमें पानी और हवा का निश्चित अनुपात बनाना पड़ेगा। जब टप के पानी की सतह से उल्टी नली लम्बवत लटक जाये तो हमारी टप की तैराकी नली बन गई।



टप के तैराकी नलियां बनाते



टप की नली पानी से बाहर निकालते हुये

बोतल की तैराकी नली बनाना

टप की तैराकी नली बनने के बाद पानी के भीतर उल्टी नली के मुंह पर अंगूठा रख कर नली निकाल लो उल्टी ही नली पूरी पानी भरी बोतल में डालना है। इस क्रिया में अधिक सावधानी रखना है कि नली का पानी बिलकुल नही गिरना चाहिए, अन्यथा फिर से तैराकी नली बनाना होगी उसमें पानी की मात्रा कम हो जायेगी इसलिए अंगूठा से नली का मुंह अच्छी तरह से बंद कर बोतल के मुंह में पानी के भीतर नली का मुंह करके अंगूठा हटाये। अथवा नली सीधी कर उसके मुंह पर पतला गीले कागज की टिकली रख दे वह चिपक जायेगी तुरन्त नली उल्टी कर बोतल में डाल दो आपकी तैराकी नही बन गई। कागज की टिकली बोतल में गिर जायेगी।



सम्बेदनशील तैराकी नलियों का निर्माण

हमने बोतल पर दवाव डालकर ऊपर नीचे चलने वाली तैराकी नलियाँ बनाई है यदि इन नलियों में कुछ बूंदे पानी और डालकर उन्हें टप के पानी की सतह के कुछ नीचे लटका दे तो ये नलियां हल्के दाव से तैरने वाली सम्बेदनशील तैराकी नलियां बन जाती है। सम्बेदनशील नलियों के निर्माण करना कठिन होता है। क्योकि यदि नली के पानी में दो-तीन बूंद पानी अधिक या कम हो जाये तो नली नीचे तल में बैठ जायगी अथवा वह अधिक दांव वाली नली बन जाती है। जैसे बोतल क्रं. 3 की सम्बेदनशील छोटी नली है।



छोटी शीशी का नली को बोतल में डालते हुये

छोटी शीशियां की तैराती नलियां

सम्बेदनशील नली का निर्माण छोटी कम व्यास वाली नली जैसे इन्जेक्शन के टयूब (कॉच) और इन्जेक्शन की छोटी शीशी से अच्छी नली बन जाती है क्योंकि इन शीशियों को मुंह छोटा होता है। जिससे शीशियो को उल्टाने पर इनका पानी सतही तनाव के कारण नहीं गिरता है जिससे उल्टी शीशी को बिना पानी टपके बोतल में डाल सकते ये अधिक समय तक बनी रहती है। बोतल गिरने पर भी बनी रहती है।

चारो बोतलो की तैराकी नलियों को बनाना



दिनेश ने छोटी बड़ी नलियां तैरने वाली बना बोतल क्र.4 में एक दुसरे के ऊपर डालते हुये

पूजा ने पहले छोटी नली बनाकर बोतल क्रं. 4 में डाल दी फिर बड़ी नली टप में बनायी उसे टप से निकाल कर सीधी किया और उस के मुंह गीला कागज चिपका दिया नली को धीरे धीरे उल्टा दिया पानी नहीं गिरा उसे बोतल में छोटी नली के ऊपर डाल दी दोनो नलियाँ एक बन गई बाद में सिरेज से बोतल का कुछ पानी निकालकर पानी की सतह बड़ी कर दी।

लता ने बोतल क्रं. 4 में ढक्कन लगा दिया। बोतल में एक दम तेज दाव लगा दिया दोनों नलियों नीचे बैठ गई कुछ कम दाब किया परखनली ऊपर आ गई बोतल में और हल्का दाव करने पर छोटी नली भी ऊपर चली गई उसको परखनली (बड़ी नली) के बाजू में खड़ी कर दी इस प्रकार दो नलियां बन गई



लता बोतल एक नली की दो नलियां बनाते हुये

बड़े भईया ने बोतल क्रमांक 3 उठाई उसमें दो नलियो को एक बनाना था जो बोतल क्रमांक 4 के विपरीत था उन्होने बोतल क्रमांक 3 के लिए सलीम को बुलाया।

सलीम ने बोतल क्रमांक 4 के समान परखनली (बड़ी नली) और छोटी नली बनाई उन्हें वारी वारी से बोतल में अलग अलग डाल दी। सिरेंज द्वारा बोतल का कुछ पानी निकाल दिया। जिससे पानी की सतह बड़ी हो गई और नलियां अलग-अलग सतह से स्वतंत्र लटकी रही।



सिरेंज से बोतल का पानी निकाल कर पानी की चौंडी सतह करते हुये

बोतल क्र.3 में नलियों को एक दूसरे में भरकर एक नली बनाते हुये



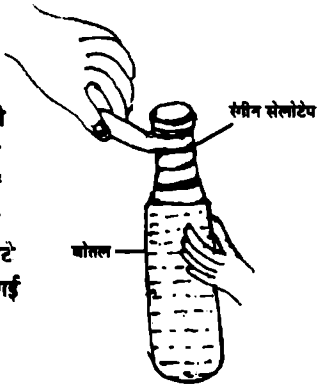
पूजा बोतल को हल्के से दबाकर छोटी नली को नीचे कर दी। इसके बाद बोतल को जोर से दबाकर परखनली को छोटी नली के ऊपर रख दी पूजा ने बोतल छोड़कर एकदम दवाव शून्य कर दिया दोनो नलियां एक दूसरे में भरी हुई ऊपर चली गई यह एक नली बन गई।

दिनेश ने पहले सामान एक परखनली की तैरने बाली नली बनाकर बोतल क्रमांक 2 डाल दी। शंकु आकृति पहले ही बोतल की तल में थी। दिनेश ने बोतल धीरे धीरे दबाकर और बोतल को दोनों तरफ करके शंकु आकृति की सीध मिलाते हुये उसकी नोक पर परखनली रख दी।



दिनेश बोतल में शंकु आकृति पर नली (परखनली) रखते हुये

लता ने छोटी नली बोतल क्रमांक 4 में डाल दी जो सेलोटेप लिपटे भाग में छिप गई



लता ने छोटी परखनली की तैराकी नली बाल्टी के पानी में बनाई और बोतल क्रं. 1 में डाल दी ढ़क्कन बंद कर दिया बोतल के लम्बे मुंह पर सेलोटेप लपेट दिया जिससे बोतल में नली नहीं दिखती थी सलीम बैट्री से प्रकाश डालते रहा और लता बोतल में हल्का दबाव डाल धीरे धीरे नली को नीचे लाई नली का पानी बाला हिस्सा अच्छा चमकदार दिखा।

चमक का रहस्य

बोतल के भीतर की नली का लगभग आधा पानी वाला भाग पारे या दर्पण के समान चमकदार अपारदर्शी सतह दिखाई देती है। प्रकाश के पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के कारण चमकदार सतह दिखती है। फिर हम इस बनी हुई चमकदार सतह पर प्रकाश डालते है तो यह अत्यन्त चमकदार प्रकाश पुंज बन जाता है।

चारो बोतलने तैयार होने बाद बड़े भईया ने चारो बोतलें चार बच्चों पूजा दिनेश लता और सलीम को बांट दी। उन से अपनी बोतल से दर्शको के सामने प्रदर्शन के लिए कहा उन्होनें दर्शको के सामने वारी वारी से बोतलों के क्रमानुसार प्रदर्शन किया। तालियाँ बजी दर्शको उत्सुकता का समाधान हो गया।

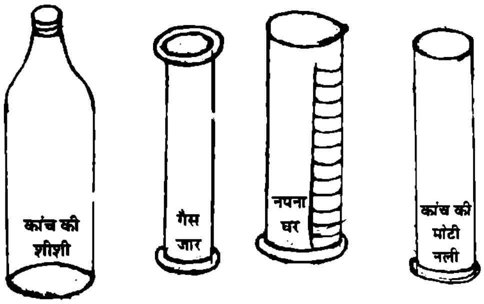
ध्यान रखने योग्य बातें

1. जिस बोतल में दो नलियाँ हो उसका पानी निकालने में सिरेंज का उपयोग करें।
2. नली का खुला मुंह की किनार समतल होना चाहिए।
3. परखनली के मुँह गीला कागज का टुकड़ा को चिपकाना है। जिससे धीरे धीरे परखनली उल्टाने से कागज नहीं गिरता और पानी नही गिरेगा।
4. नली की दीवाल पतली होना चाहिए जिससे उसमें पानी और हवाओं लिए अधिक स्थान रहेगा।
5. प्लास्टिक नली में भार बढ़ाने के लिए खुले मुँह के पास तार लपेटना है।
6. तेज दाव वाली नली तेज दाव सेनीचे जाती है दाव कम करने तेज दाब बाली ही पहले ऊपर जाती है।
7. बोतल दबाने का अभ्यास करना जरूरी है।

प्रदर्शन में कॉंच की बोतल का उपयोग

अभी तक हमने प्लास्टिक की बड़ी बोतलो से नलियों को नचाने का प्रदर्शन करना सीखा है। प्लास्टिक नरम होने से प्लास्टिक की बोतल में बहुत ही सरलता से उसके पानी पर दबाव डालकर अपनी इच्छानुसार एक ही नली नहीं दो-दो नलियाँ को उनकी सम्बेदनशीलता अनुसार उनका प्रदर्शन किया है।

क्या हम कॉंच की बोतल में नलियों को इच्छानुसार तैराने का प्रदर्शन कर सकते है ? बोतल के पानी पर दबाव डालने का कठोर कॉंच के ऊपर से उसके भीतर के पानी में दबाव नही डाला जा सकता है। केवल बोतल का मुँह से ही पानी में दबाव डाला जा सकता है। इसलिए चौड़े मुँह वाली बोतल अथवा गैसजार के समान अन्य बर्तन अधिक सुविधाजनक होगें।

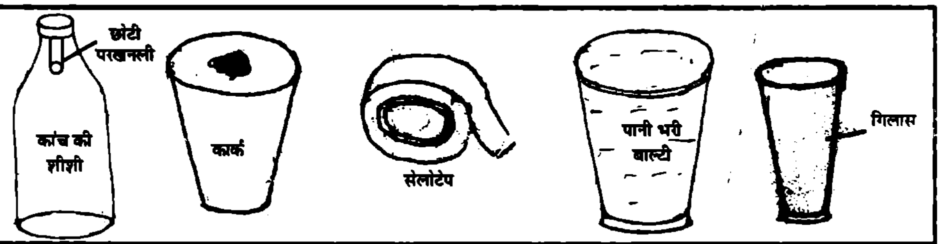


प्ला. बोतल के स्थान पर कांच की बोतल गैसजार बड़ा नपनाघर बड़े मुंह वाली शीशियां आदि में नली का प्रदर्शन कर सकते है।

कांच की बोतल में उसके मुँह के रास्ते से पानी पर दबाव डालने के लिए लचीला कार्क बनाना पड़ेगा। उसमें उपयोग आने वाली नलियाँ पहले किये प्रयोग वाली ही रहेगी। परन्तु उन्हें अधिक सम्बेदनशील बनाना होगा। क्योकि बोतल के पानी पर दबाव के लिए सीमित सतह रहेगी आओ हम कांच की बोतल का उपयोग कर नलियॉं का प्रदर्शन करें।

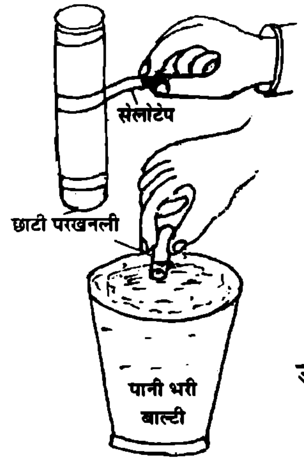
बड़े भईया ने आगे निर्माण कार्य हेतु आवश्यक सामग्री सामने टेबिल पर रख दी और लता अमन और पूजा को मंच पर बुलाकर उन्हें निर्माण कार्य में उनकी भूमिका समझाई।

आवश्यक सामग्री



निर्माण विधि –

लता ने अपने पूर्व अनुभव के आधार पर परखनली को सुन्दर बनाने के लिए उसमें दो तीन जगह रंगीन सेलोटेप लपेट दिया बाल्टी के पानी में उल्टी परखनली तैराकर देखते हुये सम्बेदनशील तैरने वाली नली बनाई।



सेलोटेप लपेटकर बाल्टी में नली उल्टी तैराते हुये



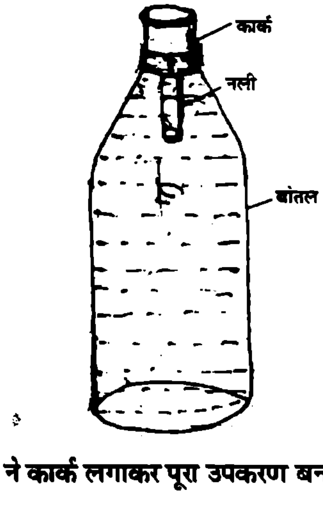
बड़े भईया कुछ घंटे पूर्व ही लचीला बनाने के लिए कार्क पानी में डालते हुये

शीशी में नली को तैराने में कार्क की प्रमुख भूमिका हे कार्क में अधिक लचीला पन होना चाहिए इसलिए बड़े भईया ने एक डिब्बे में पानी भरकर उसमे कार्क रात्रि में ही डाल दिया था। इस कार्क सहित डिब्बे को टेबिल पर पहले ही रख दिया था।

अमन ने डिब्बे मे से कार्क निकाला उसे बोतल में लगाया और दबाकर देखा कार्क में कापी लचीला पन था। वह थोड़ा दवाने पर शीशी के भीतर जा रहा था और ऊपर खींचने पर सरलता से ऊपर आ रहा था।



अमन बोतल में लचीला कार्क डालते हुए



पूजा ने कार्क लगाकर पूरा उपकरण बनाते हुये

पूजा ने काँच की बोतल का कार्क निकालकर गिलास से पूरा पानी भरा। बाल्टी में बनाई गई तैरने वाली परखनली निकालकर सावधानी से उल्टी बोतल के भीतर डाल दी और कार्क लगा दिया।

यह आपकी परखनली को नचाने वाला उपकरण बन गया।

काँच की बोतल में परखनली का प्रदर्शन

बड़े भईया ने काँच की बोतल को सबके सामने टेबिल पर रखी । उन्होने बोतल के कार्क को दबाया। दबाव से धीरे धीरे परखनली नीचे जाने लगी। सभी दर्शक टकटकी लगा कर देख रहे थे। बड़े भईया ने दबाना बन्द कर दवाव स्थिर रखा परखनली अपनी जगह स्थिर हो गई फिर दबाया परखनली नीचे जाकर बैठ गई तालियाँ बज उठी।



बोतल में कार्क द्वारा नली ऊपर हो गई
बोतल में परखनली ऊपर लाते बड़े भईया

आगे देखिये कहते हुये बड़े भईया बोतल के कार्क को धीरे धीरे धुमाकर ऊपर खींचा कार्क लचीला होने के कारण अपनी जगह से कुछ ऊपर का गया जैसे ही पानी पर दबाव कम हुआ परखनली भी ऊपर आ गई।

लता नली प्रदर्शन कार्क के द्वारा करते हुये



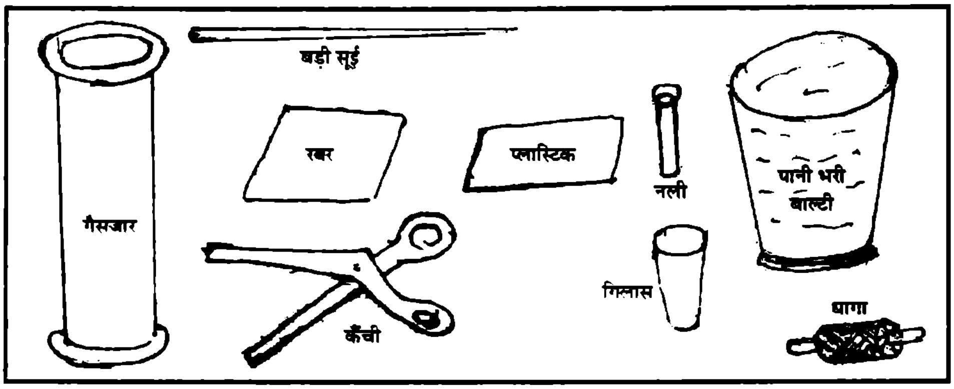
बड़े भईया ने सावधानियाँ समझाने के बाद लता से परखनली का प्रदर्शन करने का कहा था। लता ने बड़े भईया के निर्देशनुसार बोतले के कार्क को धीरे धीरे दबाया। परखनली भी नीचे आ रही थी बाद में कार्क धुमाकर धीरे धीरे ऊपर किया परखनली पुनः ऊपर आ गई लता परखनली को स्थिर नहीं कर सकी।

दर्शको ने लता की सराहना करते हुये स्वयं परखनली तैराने की इच्छा जाहिर की। बड़े भईया के निर्देशानुसार बारी बारी से अधिकांश दर्शको ने परखनली का तमाशा दिखाया।

गैसजार या चौड़े मुंह वाले उपकरणों से प्रदर्शन

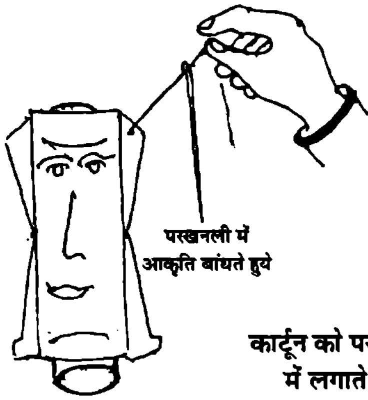
गैसजार का मुँह उसके तल के बराबर बड़ा होना है। गैस जार में हम नली को कोई आकृति का रूप देकर उसका अधिक मनोरंजक प्रदर्शन कर सकते है। परन्तु उसके पानी पर दबाव डालने के लिए कोई लचीली चीज गैसजार के मुंह पर ढॉकना पड़ेगा जिसे दबाने से पानी पर दवाव पड़ सके और दवाव हटाने के बाद वह पूर्व स्थिति (दवाव रहित) हो जाये। आओ हम गैसजार से एक जोकर आकृति का प्रदर्शन करे उन्होने सहयोग के लिए बच्चो को मंच पर बुलाया बच्चो को उपकरण निर्माण सम्बन्धी भूमिका समझाई उन्होने आवश्यक सामग्री टेबिल पर रखी।

आ व श्य क सामग्री



पूजा ने प्लास्टिक का चित्रानुसार कार्टून बनाया जिसकी लम्बाई चौड़ाई इतनी थी कि परखनली को ढ़क ले।

अमन ने उल्टी परखनली को कार्टून के पीछे बीचोबीच रखकर सूई धागे से तीन जगह परखनली को चित्रानुसार बांध दिया। ध्यान रहे कि परखनली का मुँह कार्टून के नीचे की ओर कुछ बाहर निकला रहे जिससे इसे अंगूठा से बंद कर सके।



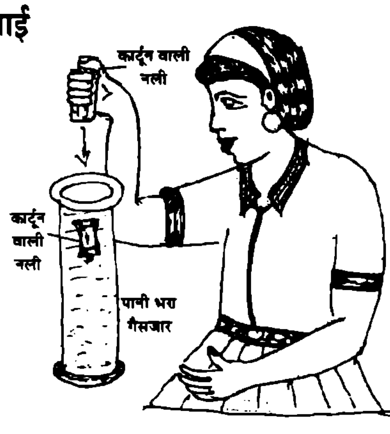
कार्टून को परखनली में लगाते हुये



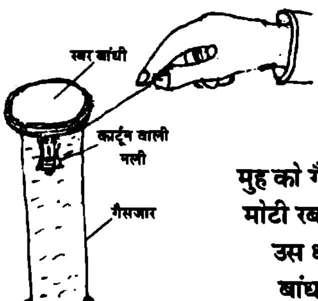
बाल्टी में तैराकी कार्टून बनाते हुये

लता ने कार्टून की आकृति में लगी परखनली में लगभग आधा पानी भरकर बाल्टी के पानी में पूर्व अनुभव के अनुसार कार्टून सहित परखनली को सम्बेदनशील तैरने वाली नली बनाई

पूजा ने गैस जार को पूरा पानी से भर दिया। परखनली के मुँह पर अंगूठा रख बाल्टी से बाहर निकाली और उसे गैस जार में उल्टा कर डाल दी वह गैसजार में कार्टून सहित पानी की सतह पर तैरने लगी।



गैसजार में कार्टून सहित नली डालते हुये पूजा



मुह को गैसजार को मोटी रबर ढककर उस धागे से बांधते हुये

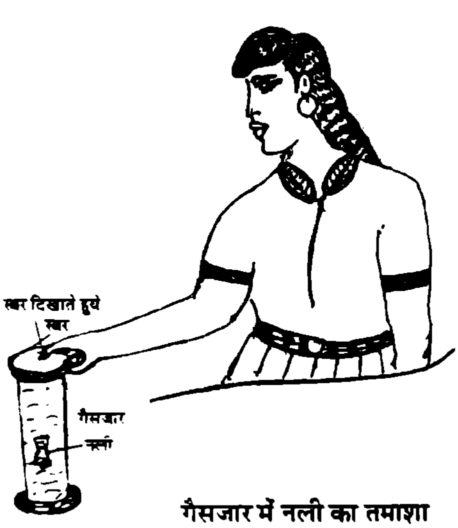
अमन ने गैसजार का लचीला ढक्कन बनाने के लिए मोटी रबर वाला गुब्बारा या ब्लेडर (फुटवाल) की रबर ली उसे अच्छी तरह से फैला कर गैसजार के मुँह पर चंढ़ा दी। पूजा ने रबर को चारो ओर से धागे द्वारा बाँध दी यह आपका कार्टून का प्रदर्शन वाला उपकरण बन गया।

कार्टून का प्रदर्शन

लता ने कार्टून बाला गैसजार दर्शको के सामने टेबिल पर रखा उसने अपनी दो अंगुलियां से रबर के ढक्कन पर धीरे धीरे दबाव डाला। कार्टून धीरे धीरे चलकर नीचे तल में पहुंच गया। अंगुलियाँ हटाते ही पुन: तीव्रता से ऊपरी सतह पर आ गया।

एकाएक अमन मंच पर आ गया। उसने रबर के ढक्कन को एक किनार से अंगुली द्वारा बहुत ही हल्के दबाव डाला कार्टून नीचे चल दिया और दाब कम कर दिया। कार्टून कुछ नीचे की ओर चलकर धीरे होकर बीच गैसजार में रूक गया।

सभी दर्शको ने तालियाँ बजाकर लता और अमन की सराहना की बाद में सभी दर्शको ने बारी बारी से कार्टून नचाकर आनन्द लिया।



गैसजार में नली का तमाशा दिखाते हुये

एकाएक अमन ने बड़े भईया के सामने एक तर्क रखकर सबको चुप कर दिया।

अमन का तर्क

हम प्लास्टिक या कांच की बोतल के भरे पानी को दबाते है। जिससे पानी हवा पर दबाव डालकर नली में जाता है नली पहले की अपेक्षा अधिक भरी हो जाती है। जिससे वह नली तल में चली जाती है। इस प्रकार हम नली में दाब द्वारा पानी की मात्रा कम ज्यादा करने पर नली विभिन्न स्थितियों में करते है।

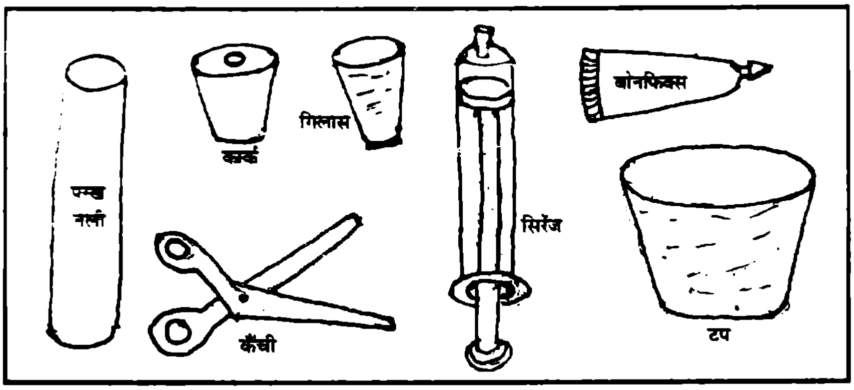
क्या हम बोतल के पानी में दबाव की जगह पानी भरी सिरेंज से कम ज्यादा पानी करके नली को नीचे ऊपर कर सकते है?

बड़े भईया - अमन का तर्क बिलकुल ठीक है यदि हम सिरेंज द्वारा नली में नहीं केवल बोतल के पानी की मात्रा बढ़ाने से निश्चित रूप से नली में पानी की मात्रा बढ़ेगी। परन्तु यह कैसे सम्भव हो सकेगा? यदि अमन ने इस सम्बन्ध में कुछ सोचा है तो उसे करके दिखाये हम सब सहयोग देगें जो भी आवश्यक सामान लगेगा वह भी उपलब्ध करायेगे।

सिरेंज द्वारा तैराकी नलियों का प्रदर्शन

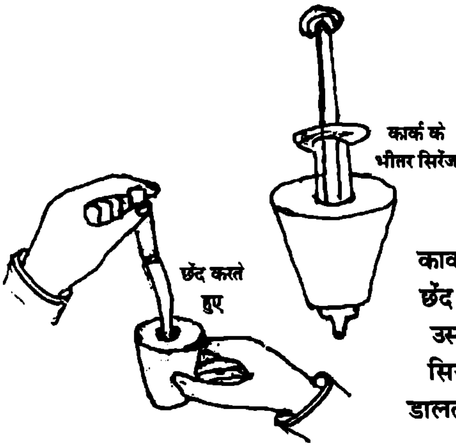
अमन ने पूजा के साथ नलियों के प्रदर्शन की रूप रेखा बनाई। और बड़े भईया से प्रदर्शन तैयारी के लिए आवश्यक सामग्री की माँग की।

आवश्यक सामग्री



निर्माण विधि -

पूजा ने कार्क के छेंद में कैंची धुमा-घुमाकर सिरेंज के व्यास बराबर छेंद बनाया। छेंद में सिरेंज को चित्रानुसार डालकर उनके जोड़ो को बोनफिक्स लगाकर वायुरोधक बनाया बाद में सिरेंज में सूई लगा दी।



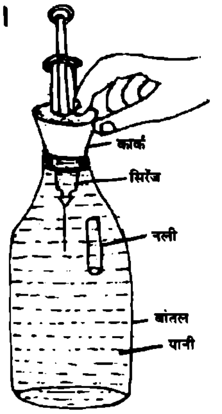
कार्क में छेंद कर उसमें सिरंज डालते हुये



बाल्टी में बोतल की तैरने वाली नली बनाते हुये अमन

अमन ने परखनली को पहले की तरह बाल्टी के पानी में डाल कर तैरने वाली नली बनाई काँच की बोतल को पानी से पूरा भरकर उसमें तैरने वाली परखनली बाल्टी में से निकालकर डाल दी।

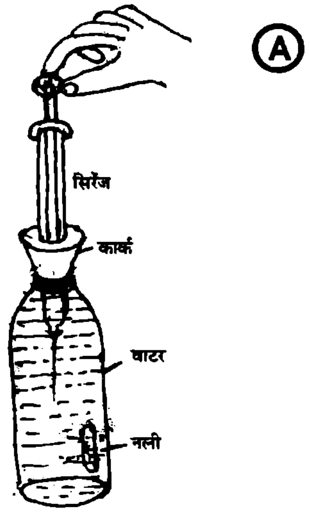
पूजा ने एक सिरेंज से बोतल का कुछ पानी निकाल कर बोतल में पानी की बड़ी सतह कर दी कार्क में लगी सिरेंज में पानी भरकर कार्क को धीरे धीरे लगा दिया। कार्क वायुरोधक होना चाहिए यह अपना सिरेंज द्वारा तैराकी परखनली का प्रदर्शन का उपकरण बन गया।

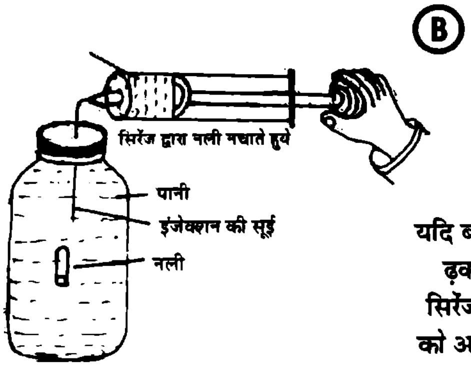


उपकरण में सिरेंज का कार्क लगाते हुये

अमन ने उपकरण को दर्शको के सामने टेबिल पर रखा उसने धीरे-धीरे सिरेंज का पिस्टन दबाया बोतल में पानी गया उससे परखनली में चला गया और परखनली धीरे धीरे नीचे तल जाकर बैठ गई। अमन ने पिस्टन को ऊपर खींचा परखनली का पानी कम होने लगा जिससे वह धीरे धीरे ऊपर आ गई बाद में अमन ने परखनली नीचे ऊपर तेज गति और बीच में खड़ी होना आदि बतलाया। एकाएक लता ने एक काँच की रबर ढ़क्कन वाली पानी भरी बोतल और सूई सहित सिरेंज लेकर मंच पर आ गई। उन्होने बड़े भईया से कहा कि हम कार्क में छेंद करने आदि कठिनाईयों के बिना सीधे सिरेंज से नली को ऊपर-नीचे सरलता से नचा सकते है। उन्होने टप के पानी में नली बनाकर बोतल में डाली और रबर ढ़क्कन लगा दिया। पानी भरी सिरेंज की सूई समकोण मोड़कर बोतल के ढ़क्कन के आर-पार कर नली को सरलता से नचा कर बतलाया।

उपकरण मे सिरेंज से पानी डालते हुये





यदि बोतल में रबर ढ़क्कन है तो सिरेंज द्वारा नली को अच्छा नचाया जा सकता है

दर्शको की तालियों की गड़गड़ाहट शुरू हो गई। सभी ने लता, अमन और पूजा की भूरि भूरि सराहना की बाद में सभी दर्शको ने वारी वारी से सिरेंज द्वारा परखनली का प्रदर्शन स्वयं करके मजा लिया।

तैराकी नलियों का आटोमेटिक तैरना

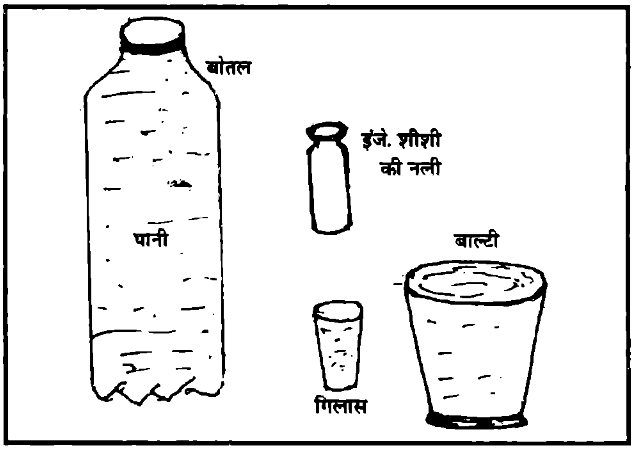
बड़े भईया ने तालियाँ बजाकर सबको शान्त कर कहा कि हमने अभी तक दबाव और बोतल में पानी की मात्रा बढ़कर नली का प्रदर्शन किया है अब हम नली का औटोमेटिक रूप भी देखेगें। बोतल की नली में बिना कुछ किये नली स्वयं ऊपर नीचे जायेगी।

सभी बड़े भईया की बोल सुनकर चौक गये। यह कैसे हो सकता है यह बात सबके ऊपर से जा रही थी। परन्तु क्या कर सकते थें। कथन बड़े भईया का था इसका आशय है कि बात निश्चय रूप से सम्भव होना ही चाहिए।

एकाएक बड़े भईया ने दूसरी बात कहकर माहौल गम्भीर बना दिया।

उन्होने कहा कि आप लोगों को केवल प्रयोग की विधि समझाऊँगा। प्रयोग आपको घर पर करना है। उसका निष्कर्ष देखकर क्या कैसे और क्यों हुआ ? यह आपको लिखकर लाना है। यह प्रयोग ठंड के दिनों में अच्छा होता है। बड़े भईया ने आवश्यक सामग्री बताई।

आवश्यक सामग्री



निर्माण विधि -



बोतल में इंजेक्शन की शीशी डालते हुये

1. पूर्व अनुभव के आधार पर इन्जेक्शन शीशी को वाल्टी के पानी में अधिक सम्वेदनशील तैरने वाली नली बनाना है।

2. बोतल में पानी भरकर उसके भीतर इन्जेक्शन की शीशी को तैराकर बोतल को रात्रि (ठंड के दिनो) में बाहर खुले सुरक्षित स्थान मे रख दो।

फ्रीज का उपयोग :

फ्रीज का उपयोग करने वाले इस प्रयोग को किसी भी समय कर सकते हैं। परन्तु बाहर सूर्य प्रकाश होना चाहिए।

3. आप सुबह बोतल देखे। क्या इन्जेक्शन की शीशी का बोतल में कोई परिवर्तन हुआ ?

4. आप बोतल को सावधानी से उठाकर सूर्य प्रकाश में रख दे। इन्जेक्शन की शीशी का ठंडक निकालने में समय लगेगा। बाद में आप इन्जेक्शन की शीशी का पुनः निरीक्षण करे।



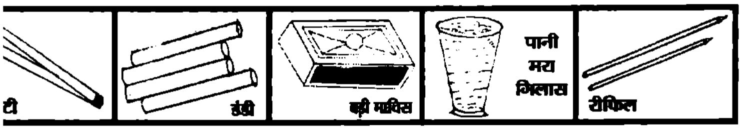
इंजेक्शन की शीशी तल बैठी है

रहस्य :

उस प्रयोग को स्वयं करके शीशी के भीतर की तैराकी नली में पानी और हवा की स्थिति देखे रहस्य का पता लगाये। यह पिछले प्रयोग को सिद्धान्तों के आधार पर ही है। इसमें अधिक सम्बेदनशील नली होना चाहिए।

करके देखो :

आपने पानी भरी सिरेंज से बोतल की तैराकी नली नचाई थी। यदि सिरेंज में पानी की सतह की जगह केवल हवा लेकर बोतल के पानी पर दबाव डाले तो क्या होगा ? करके देखो ।



अध्याय 9

तैराकी तीलियाँ

बड़े भईया मंच पर आये। उन्होने अपने झोले से सीलबंद बड़ी माचिस, चिमटी, पानी भरा गिलास और जादुई डंडी निकालकर टेबिल पर रखी। उन्होने माचिस बतलाते हुये कहा, कि आज मैं इस माचिस की तीलियों का जादू दिखाऊँगा।

बड़े भईया ने सबके सामने माचिस की सील काटी। माचिस पर जादुई डंडी घुमायी और माचिस में से एक तीलि निकालकर उसे माचिस में घिसकर जलाई।

तैराकी तीलियों की चार स्थितियाँ

बड़े भईया - इस माचिस में 40 तीलियाँ हैं। आपने देखा है कि माचिस की तीलियाँ सदैव पानी में आड़ी होकर तैरने लगती है। परन्तु इस माचिस की तीलियाँ आड़ी न होकर खड़ी अवस्था में आपकी इच्छानुसार तैरेगी तीलियाँ चित्रानुसार चार स्थितियों में तैरती रहती है।



माचिस की को जलाकर बताते हुये बड़े भईया

' - तीली पानी के बीच खड़ी तैरेगी उसका
ा वाला भाग नीचे रहेगा।



I

II



दूसरी स्थिति - तीली पानी के बीच खड़ी तैरेगी परन्तु उसका रोगन वाला भाग ऊपर रहेगा।

। - तीली पानी के तल में सीधी खड़ी होगी।
का रोगन वाला भाग नीचे रहेगा।



III

IV



चौथी स्थिति - तीली पानी के तल में सीधी खड़ी होगी परन्तु उसका रोगन ऊपर रहेगा।

चारो प्रकार की तीलियों को गिलास में तैराते हुये-बड़े भईया

बड़े भईया - उक्त चारों स्थितियों में से आप जिस स्थिति की इच्छा करोगे। निकाली हुई तीली पानी में वही स्थिति को बना देगी। परन्तु आपको पहले सबके सामने अपनी इच्छा को जोरदार शब्दों कहना होगा। इसके बाद मैं आपके सामने माचिस को खूब हिलाकर और आँखे बंद कर एक तीली निकाल कर दूँगा। आप उस तीली को पानी भरे गिलास में डालकर सबको दिखाओगे। तीलियाँ आपकी आज्ञानुसार वही स्थिति बनायेगी। आप सभी बारी-बारी से अपनी इच्छा प्रगट करेंगे।

पूजा आई और अपनी तीली संबंधी इच्छा सबके सामने जोरकी आवाज में बतलाई। बड़े भईया ने माचिस खूब हिलाया और आँखे बंद करके एक तीली निकालकर पूजा को दी। तीली ने पानी में पूजा की इच्छानुसार स्थिति बनाकर दर्शकों को आश्चर्य चकित कर दिया।



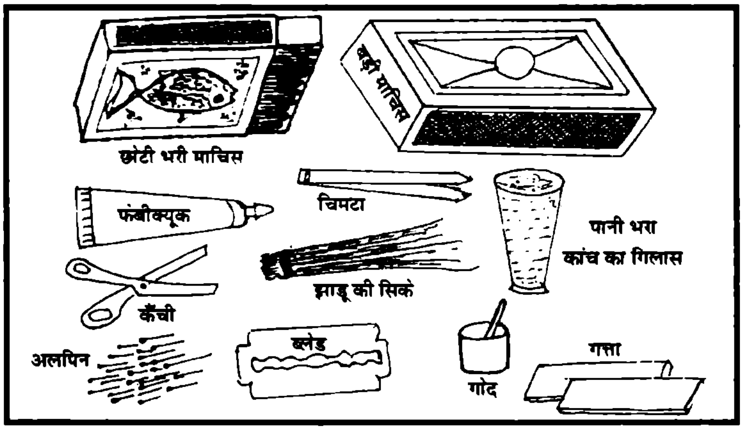
बड़े भईया ने माचिस की एक तीली माचिस से निकालकर पूजा को देते हुये

इस प्रकार 15 बच्चों ने अपनी अपनी इच्छानुसार प्रकट की। तीलियों ने उनकी इच्छानुसार काम दिखाया। प्रत्येक बार पानी में से तीली निकाल लेते थे। बच्चें ही नही पालकजन तक तीलियों की विचित्रता देखकर गम्भीर सोच में पड़ गये। उनका कोई भी तर्क साथ नहीं दे रहा था। सभी ने तीलियों की विचित्रता का रहस्य जानने का बड़े भईया से आग्रह किया।

तैराकी तीलियों का निर्माण

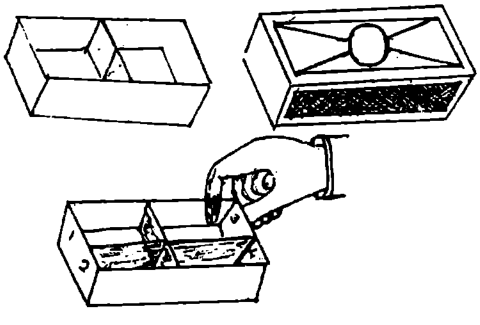
बड़े भईया ने सबका आग्रह स्वीकारते हुये कहा कि यह कोई चमत्कार नहीं है। यह शुद्ध विज्ञान के सिद्धांत के आधार पर तीलियाँ काम करती है। उन्होंने माचिस और तीलियाँ निर्माण का सामान टेबिल पर रखकर कहा कि ये तीलियों को आपसे ही बनवाकर प्रदर्शन करवाऊँगा। उन्होने चार छात्र-छात्राओं को मंच पर बुलाकर उन्हे उनकी भूमिका अच्छी तरह समझाई।

आ
व
श
य
क
सामग्री

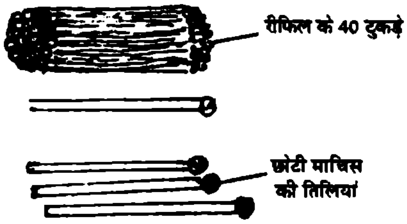


बड़ी माचिस में चार खाने बनाने

मुकेश ने बड़ी माचिस के भीतर की डिब्बी निकाली डिब्बी दो भागो में विभक्त रहती है। मुकेश दो गत्ते के टुकड़े काटे। गोद और सेलोटेप की सहायता चित्रानुसार दोनो तरफ बीच में लगाकर डिब्बी को चार भागों में विभक्त किया।

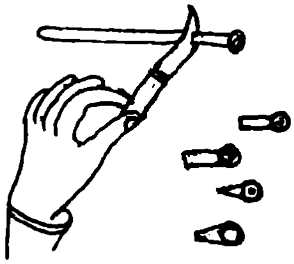


मुकेश चार भागों में विभक्त वाली माचिस की डिब्बी को पकड़े हुये



तीलियों को रोगन वाला माथा काटना

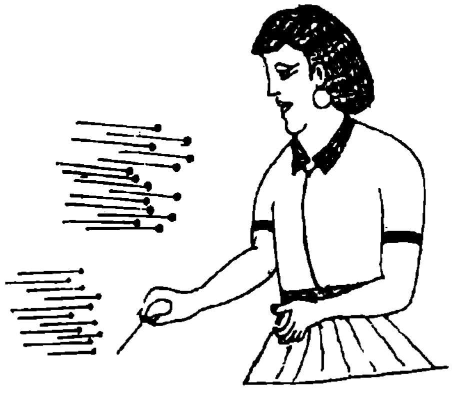
लता ने पोली झाड़ू से समान मोटाई वाली 4 से.मी. लम्बी 40 सीकें काटी। (यदि झाड़ू न मिले तो खाली रीफिल का उपयोग करो) इसके बाद लता ने माचिस की 40 तीलियों को रोगन से लगभग 1/2 से.मी. दूरी से काटा और उनकी तीलियों में चित्रानुसार ब्लेड से नोक बनाई।



लता तीलियों में रोगन वाला सिरा काटकर नोंक बण्डल बनाते हुये

अलपिनों को छौंटना और काटना

पूजा ने अलपिनों में से 20 अलपिनें जिनकी लम्बाई और मोटाई अधिक और 20 अलपिनें जिनकी लम्बाई और मोटाई कम हो, उनका अलग अलग चयन किया।
(यदि सभी अलपिनें समान हो तो एक ग्रुप की 20 अलपिनों को नोक तरफ से दो तिहाई भाग काटकर कम वजन वाली बना सकते है।)



बड़े और छोटी दोनों प्रकार की अलपिनों को अलग करके उन्हें काटेंगे

रीफिलो में अलपिने डालना

इस प्रकार बड़ी माचिस की डिब्बी में चार खण्ड बनाये, रीफिल को काटकर तीलियाँ बनाई। छोटी माचिस की तीलियों को रोगन वाला भाग काटा और लकड़ी वाले भाग में नोक बनाई आदि तैयारी करने के बाद अलपिनों को काटकर रीफिल में भरकर पानी में खड़ी तैरने वाली तीलियां बनाई।



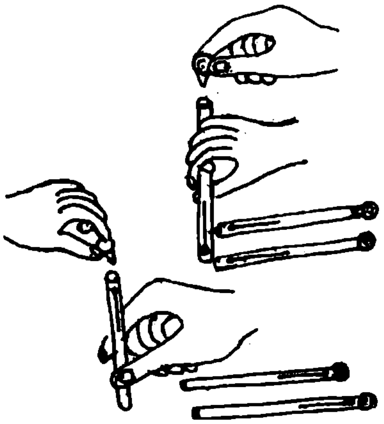
खली रीफिल के एक सिरे में अलपिनें डालते हुये

रीफिल में रोगन वाला माथा लगाना

पानी के तल में तैरने वाली तीलियाँ सरलता से बन जायेगी चाहे उनका रोगन वाला सिरा ऊपर रहे अथवा नीचे। केवल बड़े माथे वाली अलपिन को रीफिल में डालना है। अलपिन का बड़ा माथा जिस ओर रहेगा वह तीलि पानी के तल की ओर रहकर खड़ी तैरेगी।



बड़े माथे वाली अलपिनों से बनाई तीलियां पानी के तल में माथा रखे लम्बवत् खड़ी रहती है।



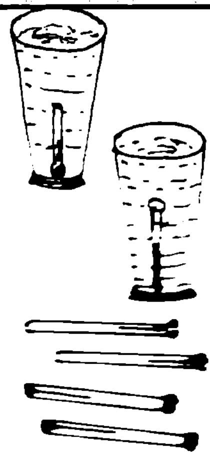
पतली अलपिनो वाली 20 रीफिलों के सिरो पर रोगन जमाना

पानी के मध्य में तैरने वाली तीलियाँ बनाना कुछ कठिन है। आपको छोटे माथे वाली अलपिन का सिरा आवश्यक अनुसार छोटे-बड़े काटना पड़ेगा। इसके लिए आपको केवल रीफिल में छोटी-बड़ी अलपिनों को लगाकर उसे टप के पानी में डाल-डाल कर देखना होगा। इसके बाद आपको रोगन की टोपी लगाकर और दूसरे सिरे पर मोम टपकाकर पुनः परीक्षण करना पड़ेगा।

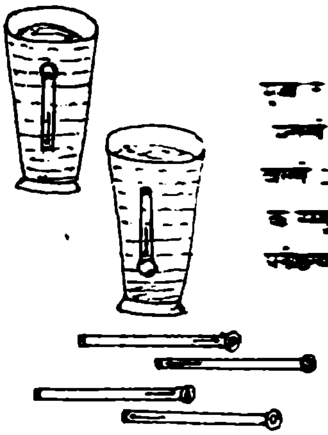
सभी तीलियों के रोगन पर पेन्ट या नाखून पालिस लगा दो और दूसरे खुले सिरे पर जलती मोमबत्ती से मोम टपका कर बंद कर दो जिससे तीलियों पर पानी का प्रभाव न पड़ सके।

तैराकी तीलियों की चारो स्थितियों का परीक्षण

मुकेश ने अपने समूह की प्रत्येक तीली को गिलास के पानी में डालकर देखा। सभी तीलियों के अलपिन के माथे वाले सिरे नीचे थे और सभी तीलियाँ पानी के तल में लमबवत् खड़ी रही। परन्तु आधी [illegible] का रोगन वाला सिरा ऊपर था और शेष 10 [illegible] लगा था।



मुकेश ने अपने [illegible]

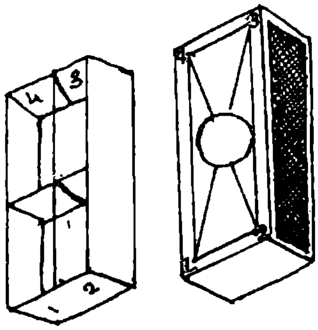


[illegible]

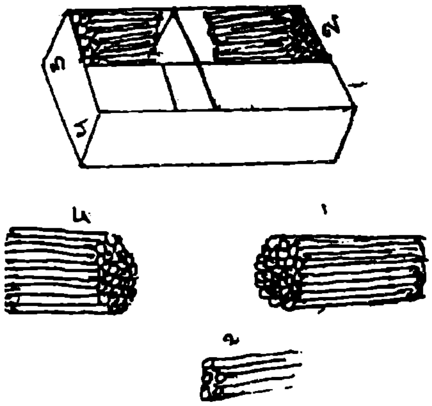
[illegible]

क्रमवार माचिस में तैराकी तीलियाँ भरना

लता ने माचिस के खोखे के चारों कोनों में क्रमांक 1,2,3, और 4 अंक अंकित किये। बाद में माचिस की डिब्बी को खोखे के समानान्तर रखकर चारो खानों में सामने की सतहों पर चित्रानुसार 1 से 4 तक अंक अंकित किये।



लता ने माचिस के खोखा और डिब्बी में समान स्थानों पर अंक अंकित किया



पूजा अंको के अनुसार रीफिलो को चारों खानों में भरते हुए

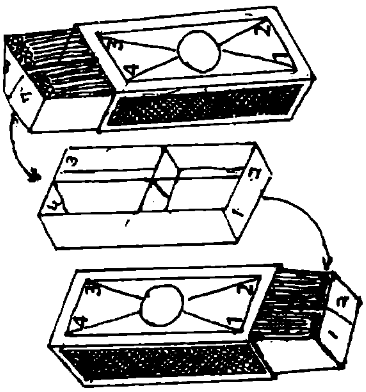
पूजा ने चारों प्रकार की तीलियों को डिब्बी के खानों में निम्न तरीके से भरी –

क्रमांक 1 – पानी के तल पर खड़ी – रोगन नीचे

क्रमांक 2 – पानी के तल पर खड़ी – रोगन ऊपर

क्रमांक 3 – पानी में तैरती – रोगन नीचे

क्रमांक 4 – पानी में तैरती हुई – रोगन ऊपर



मुकेश ने रीफिलों वाली डिब्बी खोखे में भरकर जादुई माचिस का रूप दिया

मुकेश ने माचिस के खोखे में क्रमांक के अनुसार तीलियाँ भरी डिब्बी को चित्रानुसार भीतर कर दी और कहा कि यह आपकी जादुई माचिस बन गई। क्रमांक अनुसार तीलियों की स्थितियाँ अच्छी तरह याद कर लो और तमाशा दिखाओं।



लता एक छात्र को बुलाकर तीलियों का जादुई प्रदर्शन करते हुये

तैराकी तीलियों का जादू

लता आई, उसने माचिस बतलाते हुये बड़े भईया के समान सूचनायें दी और दर्शकों को अपनी इच्छा प्रगट करने को आमंत्रित किया। इच्छा के अनुसार माचिस का खाना खोला। आँख बंद कर तीलि निकाली तीलि सही निकली।

बाद में मंच वाले चारों बच्चों और कुछ दर्शकगणों ने भी तीलियों का प्रदर्शन किया। परन्तु ऐसा क्यों होता है? यह प्रश्न बड़े भईया के सामने रखा। बड़े भईया ने मनोरंजक प्रदर्शन की वास्तविकता बतलाई।

वास्तविकता :

पानी से हल्की (कम घनत्व वाली) वस्तु सदैव पानी के ऊपर तैरती रहती है जैसे कार्क। पानी के बराबर भार (बराबर घनत्व) वाली वस्तुऐं पानी के भीतर तैरती है परन्तु उनका ऊपरी तल पानी की सतह के बराबर रहता है जैसे प्लास्टिक गुटका। यदि प्लास्टिक गुटके में पानी से भारी कुछ वस्तु को मिला दिया जाये तो वह गुटका बीच पानी में ही तैरेगा। यदि पानी से भारी जैसे लोहा आदि हो तो गुटका पानी के तल पर चला जायेगा।

तैरने वाली वस्तु जिसका सिरा अधिक भारी होगा वह सिरा पानी में नीचे की ओर ही होगा।

इसी आधार पर मोटी और पतली अलपिनें या सामान अलपिनों को काटकर तुलनात्मक भारी और हल्की तीलियाँ बनाई गई। पानी से हल्की झाडू की पोली सींकों अथवा खाली रीफिलों में आवश्यकतानुसार अलपिनें भरकर और अलपिनों के छोटे बड़े माथों के अनुसार पानी में डूबने और तैरने वाली चार प्रकार की तीलियाँ बनाकर मनोरंजक प्रदर्शन किया

लेखक की अन्य रचनायें

1.	प्रायोगिक कार्य पुस्तिका	प्रथम भाग	प्रकाशित
2.	प्रायोगिक कार्य पुस्तिका	द्वितीय भाग	प्रकाशित
3.	प्रायोगिक कार्य पुस्तिका	तृतीय भाग	प्रकाशित
4.	अपना जुगाड़ी सूक्ष्मदर्शी		प्रकाशित
5.	गुब्बारे-फुब्बारे के सयस्यात्मक खेल		प्रकाशित
6.	शीशी उपयोगी 99 प्रयोग	प्रथम भाग	प्रकाशित
7.	डंडी-डंडे का विज्ञान		प्रकाशित
8.	जुगाड़ी चीजों का वैज्ञानिक स्वरूप		प्रकाशित
9.	क्रियाशील मॉडल		पांडुलिपि
10.	प्रायोगिक प्रतियोगितायें	प्रथम भाग	पांडुलिपि
11.	प्रायोगिक प्रतियोगितायें	द्वितीय भाग	पांडुलिपि
12.	सरल गतिविधियाँ एवं मॉडल		पांडुलिपि
13.	शीशी उपयोगी 151 प्रयोग	द्वितीय भाग	पांडुलिपि



श्री बद्रीप्रसाद मैथिल

लेखक परिचय

श्री बद्रीप्रसाद मैथिल राष्ट्रपति द्वारा सम्मानित सेवा निवृत्त शिक्षक हैं। पिछले 30 वर्षो से बच्चों, शिक्षकों और समाज के बीच कम लागत के वैज्ञानिक प्रयोगो पर काम कर रहे हैं। आपने अपने प्रयोग शाला में बहुत ही कम लागत के रूचिकर लगभग 150 प्रयोगों और मॉडलों का निर्माण किया है। जिनका मध्यप्रदेश के अनेकों स्थानों के अतिरिक्त गुजरात, राजस्थान, उत्तरप्रदेश, छत्तीसगढ़, पंजाब, हिमाचल प्रदेश, बिहार, महाराष्ट्र, दिल्ली आदि प्रदेशों के अनेक स्थानों में प्रदर्शन कर विज्ञान के प्रति रूझान जाग्रत की है।

श्री मैथिल को कम लागत के प्रयोगों के लिए चड़ीगढ़ प्रो. रूचिराम साहनी पुरस्कार से सम्मानित किया है। स्थानिय स्तर पर समाज में विज्ञान के प्रति रूचि जाग्रत करने के लिए ज्ञानाचार्य की उपाधि के अतिरिक्त अनेकों बार सम्मानित हुये हैं।

श्री मैथिल सफल शिक्षकीय कार्य के अतिरिक्त शासकीय और गैर शासकीय संस्थाये जैसे होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम (एकलव्य संस्था), राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद भोपाल, औपचारिकेत्तर शिक्षा मध्यप्रदेश, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद दिल्ली, राष्ट्रीय विज्ञान और प्रोद्योगिकी परिषद दिल्ली, भारत जन विज्ञान जत्था दिल्ली, राजीव गाँधी मिशन भोपाल और साक्षरता अभियान होशंगाबाद में स्त्रोत व्यक्ति के रूप में विज्ञान विधि का प्रशिक्षण, विज्ञान की पुस्तिकों का लेखन, कम लागत के प्रयोगों की प्रदर्शिनी, कार्यशालायें आयोजित एवं प्रदर्शन किया है।

श्री मैथिल ने एशियन कार्यशाला में सक्रिय भागीदारी कर पर्यावरणीय विज्ञान पुस्तक कक्षा छटवीं का लेखन किया। इनके अपने विज्ञान के प्रभावी प्रदर्शन के कारण शासकीय आदेशानुसार यूनेस्कोटीम और चीन के शिक्षाविद्‌ो के समक्ष विज्ञान का चमत्कारिक रूप प्रदर्शित किया। मुंबई में लगातार 12 वर्षो तक सप्ताहिक विज्ञान प्रदर्शन किया एवं दिल्ली में शासकीय रजत जयंती कार्यक्रम में 15 दिनों तक सराहनीय प्रदर्शन कर पुरस्कार प्राप्त किया।

श्री मैथिल की **''जुगाड़ी चीजों का वैज्ञानिक स्वरूप''** आंठवी विज्ञान पुस्तक है आपकी चौथी पुस्तक अपना जुगाड़ी सूक्ष्मदर्शी को मध्यप्रदेश के स्कूलों के पुस्तकालय हेतु राजीव गाँधी मिशन से चयनित किया गया है।

सम्पर्क - सरदार पटैलपुरा, वार्ड नं. 04, इटारसी
मो. - 94069-33261, 94250-43061